



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta elektrotechnická  
Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**

**Průzkum trhu generátorových elektronek**

**Diplomová práce**

*Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management  
Studijní obor: Ekonomika a řízení elektrotechniky*

Vedoucí práce: Ing. Iveta Roučková, CSc.

**Bc. Adéla Linhartová**

---

**Praha 2017**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta elektrotechnická  
Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**

**Market Research on Electron Tubes used in Generator Industry**

**Masters' Thesis**

*Study programme: Electrotechnics, Economics and Management  
Field of study: Economy and Management of Electrical Engineering*

Thesis supervisor: Ing. Iveta Roučková, CSc.

**Bc. Adéla Linhartová**

---

**Praha 2017**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Linhartová** Jméno: **Adéla** Osobní číslo: **406152**  
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**  
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**  
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a řízení elektrotechniky**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Průzkum trhu generátorových elektronek**

Název diplomové práce anglicky:

**Market Research on Electron Tubes used in Generator Industry**

Pokyny pro vypracování:

- definování elektronek používaných v generátorech pro indukční a dielektrický ohřev
- analýza firem vyrábějících VF generátory pro průmysl
- stanovení nejpoužívanějších typů elektronek a kondenzátorů používaných ve VF generátorech
- návrhy a doporučení pro TESLA Electrontubes s.r.o.

Seznam doporučené literatury:

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Marketing od myšlenky k realizaci. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-042-3  
LOŠŤÁKOVÁ, Hana. Diferencované řízení vztahů se zákazníky: [moderní strategie růstu výkonnosti podniku]. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3155-1.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Iveta Roučková, TESLA Electrontubes s.r.o.**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **08.02.2017**

Termín odevzdání diplomové práce: \_\_\_\_\_

Platnost zadání diplomové práce: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_  
Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

\_\_\_\_\_  
Podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí mé práce Ing. Ivetě Roučkové, CSc. a zástupcům společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. za vedení mé diplomové práce, za poskytnuté konzultace, doporučení zdrojů, exkurzi a za pomoc s vypracováním této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat doc. Ing. Věře Vávrové, CSc. za poskytnuté rady, připomínky, za trpělivost a za skvělé nápady, které vedly k obohacení mé práce.

Také bych ráda poděkovala Lence Ilečkové z Celní správy České republiky za konzultaci a vyjádření k problematice.

Nakonec bych ráda poděkovala rodině i přátelům za podporu během psaní této práce.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 25. května 2017

.....

Bc. Adéla Linhartová

## **Abstrakt**

### **Abstrakt:**

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat trh generátorových elektronek pro společnost TESLA Electrontubes s.r.o. Nejdříve jsou zde teoreticky popsány analýzy a strategie, které by v průzkumu trhu neměly chybět. Dále jsou zde shrnuty informace o společnosti a elektronek. V praktické části nalezneme konkrétní aplikace analýz s doporučeními pro společnost TESLA Electrontubes s.r.o., které by měly pomoci porozumění trhu s elektronekami a měly by přispět ke zvýšení podílu na trhu.

### **Klíčová slova:**

Elektronky, průzkum trhu, TESLA Electrontubes s.r.o., generátorové elektronky, vysokofrekvenční ohřev, marketingová analýza, marketingová strategie, SEO optimalizace

### **Abstract:**

The aim of this master thesis was to analyse generator electron tubes market for company TESLA Electrontubes Ltd. At first there are defined analyses and strategies which should be used in the market research. Secondly there is a summary of information about the TESLA Electrontubes Ltd. and electron tubes. In the practical part, there are specific analyses with recommendations for TESLA Electrontubes Ltd. which should help the understanding of electron tubes market and helping the company to increase the market share.

### **Key words:**

Electron tubes, market research, TESLA Electrontubes s.r.o., Generator tubes, RF heating, marketing analysis, marketing strategies, SEO

<b>1.</b>	<b>ÚVOD A CÍL PRÁCE.....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>MARKETINGOVÝ VÝZKUM A STRATEGIE .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.</b>	<b>Analýza SWOT.....</b>	<b>10</b>
2.1.1.	Analýza zákazníka.....	11
2.1.2.	Analýza konkurence .....	12
	<b>Porterova analýza pěti tržních sil.....</b>	<b>12</b>
2.1.3.	Analýza distribučních cest .....	13
2.1.4.	Analýza makroprostředí.....	14
<b>2.2.</b>	<b>Strategické zaměření.....</b>	<b>15</b>
2.2.1.	Ansoffova strategie.....	15
2.2.2.	Kotlerova strategie podílu na trhu.....	16
2.2.3.	Životní cyklus výrobku .....	16
<b>3.</b>	<b>TESLA ELECTONTUBES S.R.O. ....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	<b>Historie společnosti .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.</b>	<b>Současnost .....</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>ELEKTRONKY A JEJICH VÝROBA .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.</b>	<b>Objevení elektronek .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.</b>	<b>Princip funkce elektronek.....</b>	<b>22</b>
4.2.1.	Katoda.....	23
4.2.2.	Anoda.....	24
<b>4.3.</b>	<b>Typy elektronek.....</b>	<b>24</b>
4.3.1.	Dioda .....	24
4.3.2.	Trioda.....	25
4.3.3.	Tetroda.....	27
4.3.4.	Pentoda .....	28
<b>4.4.</b>	<b>Výroba elektronek.....</b>	<b>30</b>
4.4.1.	Nejdůležitější materiály pro výrobu elektronek.....	30
4.4.2.	Výroba katody .....	31

<b>4.5. Elektronky generátorové .....</b>	<b>32</b>
4.5.1. Elektronkové generátory .....	32
4.5.2. Indukční ohřev.....	33
4.5.3. Dielektrický ohřev .....	35
4.5.4. Laserové aplikace .....	36
<b>4.6. Základní elektrické parametry elektronek .....</b>	<b>36</b>
<b>5. MARKETINGOVÁ ANALÝZA TRHU ELEKTRONEK .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1. Základní parametry vybraných elektronek .....</b>	<b>38</b>
5.1.1. RD 35 XM, ZM .....	38
5.1.2. RD 12 XMF .....	38
5.1.3. RD 17 XMF .....	39
5.1.4. RD 9 XMF .....	39
5.1.5. 240 kW trioda.....	39
<b>5.2. Externí analýza trhu elektronek .....</b>	<b>40</b>
5.2.1. Analýza zákazníka trhu elektronek.....	40
5.2.2. Analýza konkurence na trhu elektronek.....	40
5.2.3. Porovnání webových stránek vybraných konkurentů a komunikace se zákazníky ....	47
5.2.4. Analýza distribučních cest .....	58
5.2.5. Analýza makroprostředí trhu elektronek .....	58
5.2.6. Přehled silných a slabých stránek firmy – interní analýza.....	61
5.3. Další doporučení.....	63
<b>6. NÁVRHY PRO STRATEGII.....</b>	<b>69</b>
<b>6.1. Ansoffova matice .....</b>	<b>69</b>
<b>6.2. Umístění elektronek v životním cyklu výrobku .....</b>	<b>70</b>
<b>6.3. Strategické zaměření na základě analýzy zákazníka .....</b>	<b>71</b>
<b>7. ZÁVĚR.....</b>	<b>73</b>
<b>8. PŘÍLOHY .....</b>	<b>75</b>
<b>8.1. Parametry elektronek .....</b>	<b>75</b>



<b>8.2.</b>	<b>E-mailová komunikace.....</b>	<b>75</b>
<b>8.3.</b>	<b>Seznam zkratek a vysvětlivek .....</b>	<b>77</b>
<b>8.4.</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>77</b>
<b>8.5.</b>	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>78</b>
<b>8.6.</b>	<b>Seznam vzorců.....</b>	<b>78</b>
<b>8.7.</b>	<b>Seznam literatury a použitých zdrojů .....</b>	<b>79</b>

## 1. Úvod a cíl práce

I přes to, že v dnešní době zájem o elektronky značně upadá, jsou elektronky stále důležitou součástí mnohých elektrotechnických přístrojů. Důvod úpadku elektronek je jejich nahrazování polovodičovými prvky. Tato diplomová práce se však zabývá právě elektronkami, po kterých je stále poptávka. Například pokud se na stroji, jehož nahrazení by stálo několik milionů, rozbije právě elektronka, je výhodnější najít firmu, která tuto elektronku vyrobí. Takových společností na světě už ale není mnoho. Dále se pořád vyvíjí nové elektronky vhodné do vysokofrekvenčních generátorů. V tomto případě totiž není možnost nahradit vlastnosti elektronek.

TESLA Electrontubes s.r.o. se mezi takové firmy řadí. Cílem této diplomové práce bude souhrn návrhů doporučení pro tuto společnost z hlediska uplatnění marketingu při vývoji nových typů náhrad konkurenčních elektronek.

Cílem práce je provést vybrané analýzy trhu elektronek tak, aby firma mohla na základě toho volit marketingová rozhodnutí pro další období. Metodou řešení tohoto cíle je provedení základních částí marketingového výzkumu. Diplomová práce se tedy bude zabývat vymezením základních částí marketingového výzkumu. V další části bude provedena charakteristika firmy TESLA Electrontubes s.r.o. Současně zde budou shrnuty poznatky o současné výrobě elektronek a jejich typech. Bude definován i předmět další analytické práce. V praktické části nalezneme aplikaci nejdůležitějších analýz pro externí SWOT analýzu, tedy analýzu zákazníka, konkurence, distribučních cest a makroprostředí. Cílem je společnosti dodat dostatek podkladů a doporučení, které při správném použití zlepší situaci společnosti na trhu. Marketingové analýzy se v dnešních neustále se vyvíjejících trzích podceňují. Tato práce také poukazuje na důležitost aplikace marketingu ve firmě.

## 2. Marketingový výzkum a strategie

### 2.1. Analýza SWOT

SWOT analýza je univerzální marketingová analytická technika ke zjištění vnitřních a vnějších tržních faktorů. I přesto, že byla původně nástrojem pro hodnocení celé společnosti při velkých strategických rozhodováních, má dnes využití téměř všude. Je velmi jednoduchá, přehledná a při správném použití je to velmi dobrý pomocník při téměř jakémkoliv rozhodování. V tabulce č. 1 vidíme rozdělení faktorů pro SWOT analýzu.

	pozitivní	negativní
interní	STRENGTHS	WEAKNESSES
externí	OPPORTUNITIES	THREATS

Tabulka č. 1 SWOT analýza, zdroj: [18]

**Strengths** neboli **silné stránky** jsou zbraní společnosti a posilují její pozici na trhu. Patří mezi ně schopnosti, know-how, dovednosti, potenciál, zdroje, jedinečnosti, zkušenosti, značky atd. Důležité je si uvědomit, že mezi silné stránky by měly být řazeny převážně výhody, které ostatní nemají. Je nutno rozlišovat standardní stránky a nadstandardní stránky, které se do analýzy uvažují. Jsou silnou konkurenční výhodou.

**Weaknesses** neboli **slabé stránky** jsou naopak podprůměrné stránky. Řadí se sem například vysoké náklady, špatný koncept řízení firmy, nedostatečné marketingové pojetí firmy atd. Slabé stránky by měly obsahovat podprůměrné stránky, které však konkurence nemá a má v nich tedy konkurenční výhodu.

**Opportunities** neboli **příležitosti** jsou externí možnosti, které mohou posílit pozici firmy na trhu, získat konkurenční výhodu a při správném zacházení jí mohou přinést úspěch. Řadí se sem například možnost vstupu na nový trh, technologický vývoj, možnost snížení nákladů a tím i ceny atp.

**Threats** neboli **hrozby** jsou potencionální externí faktory, které mohou společnosti uškodit. Může se jednat například o přírodní katastrofy, rostoucí náklady vstupů, posílení konkurence, zákony, předpisy a normy, které mohou ovlivnit chod firmy či zisk, kurzy měn, inflace atp. [18]

Mezi analýzy vhodné pro identifikaci příležitosti a hrozby na příslušném trhu patří analýza zákazníka, analýza konkurence, analýza distribučních cest a analýza makroprostředí.

### 2.1.1. Analýza zákazníka

Rozdíl mezi zákazníky na trhu B2C (business to customer) a B2B (business to business) je v rámci uchopení strategií enormní převážně kvůli rozdílnému nákupnímu chování. V tabulce č. 2 vidíme rozdíl mezi trhem B2C a B2B.

	<b>B2C</b>	<b>B2B</b>
<b>přístup k nákupu</b>	emotivní, impulsivní	logický výstup na základě analýzy
<b>cílová skupina</b>	velká, oslovení zákazníka v rámci reklamy	malá, jedná se spíše o konkrétní firmy
<b>objemy nákupu</b>	malé	velké
<b>motivace k nákupu</b>	uspokojení potřeby	dosažení zisku, kontinuity výroby, uspoření nákladů
<b>cenová elasticita</b>	velká: rychlá reakce na změnu cen	malá: změna cen nemívá takovou odezvu
<b>analýza nákupu</b>	téměř žádná, odvíjí se převážně od ceny a stupně naplnění potřeb	důkladná, jedná se o vícekritériální rozhodování
<b>spolupráce</b>	vzhledem k počtu zákazníků se nelze přizpůsobit každému z nich	snaha o největší přizpůsobení danému zákazníkovi, partnerství je hlubší a dlouhodobější
<b>distribuční cesty</b>	dlouhé, zboží projde větším množstvím skladů, firem atd.	většinou krátké
<b>výroba</b>	hromadná, sériová	často malosériová, kusová (zakázková)

*Tabulka č. 2 Rozdíl mezi B2C a B2B trhy, zdroje: [20] [21] [22]*

Dále by se v rámci analýzy zákazníka mělo provést vhodné rozdělení do skupin. Zákazníci mohou být v trhu B2B segmentováni podle geografických a demografických kritérií, dále podle zaměření zákazníka, frekvence objednávek a spokojenosti. Největší výhoda cíleného přístupu k marketingu je definování potřeb několika skupin a tím možnost zvýšení spokojenosti zákazníků. Kdyby se každá společnost snažila obsáhnout

celý trh, byla by menší pravděpodobnost dosažení požadované úrovně spokojenosti a bylo by nemožné se zaměřit na splňování individuálních potřeb zákazníků.

Měření spokojenosti zákazníků provádíme pomocí objektivních a subjektivních vad s přihlédnutím k problémům zákazníka a bez přihlédnutí. Jako objektivní měření s přihlédnutím k problémům zákazníka můžeme zařadit kupříkladu měření výše obratu, tržního podílu či podílu opakovaných nákupů, bez přihlédnutí k problémům zákazníka pak zkoumáme například četnost vad či závad v záruční době. Subjektivní hodnocení s přihlédnutím k problémům zákazníka získáme pomocí dotazování zákazníků a zprostředkovatelů obchodu, bez přihlédnutí k problémům zákazníka pak zjišťujeme četnost vnímání problémů zákazníků, evidence stížností a vyřízení stížností. [52] [17]

### 2.1.2. Analýza konkurence

Konkurence je střet zájmů na trhu. Konkurenční schopnost je způsobilost produkovat takové produkty či služby, které přinášejí zisk a zároveň ob stojí na trhu.

Pro zvýšení konkurenční schopnosti je dobré analyzovat konkurenci firmy pomocí Porterovy analýzy pěti tržních sil.

#### **Porterova analýza pěti tržních sil**

Tato analýza se zaměřuje na všechny prvky konkurence na trhu. Při této analýze se jedná o predikování vývoje situace na trhu. Zkoumáme chování pěti sil konkurenčního trhu a míru ovlivnění trhu a tím i našeho rizika. Tržní síly Porterovy analýzy jsou:

**Současní konkurenti v odvětví** a jejich schopnost ovlivnit cenu a množství prodaného výrobku.

**Noví konkurenti** a jejich možnost vstupu na trh a tím jejich schopnost ovlivnit cenu a množství výrobku.

**Dodavatelé** a jejich možnost ovlivnit cenu díky změně vstupů a vyjednávací síle dodavatelů.

**Kupující** a jejich vyjednávací síla.

**Substituty** a jejich vliv na cenu a množství výrobku na trhu zkoumáním schopností nahradit vlastnosti výrobku. [16] [17]

### 2.1.3. Analýza distribučních cest

Distribuční cesta by se dala popsat jako cesta, kterou musí výrobek absolvovat před doručení ke spotřebiteli. Tato cesta má definované zodpovědnosti a dělbu práce. Dochází také k překlenování různých rozporů – v čase, místě, dodávaném množství, ve kvalitě a vlastnictví. Pohyb po distribučních cestách je tedy nejen o skladování, organizování, pohybu, ale také o překonávání těchto rozporů.

Distribuční cesta tedy může být pouze v podobě přímého propojení výrobce – zákazník, nebo ji můžeme popsat jako propojení výrobce – mezičlánek – zákazník.

Mezičláanky jsou prostředníci a zprostředkovatelé, zabezpečují různé funkce, od informací o zákaznících, konkurenci a makroprostředí, po podmínky financování.

Distribuční mezičláanky můžeme rozdělit do skupin

- a) obchodní prostředníci
- b) obchodní zprostředkovatelé
- c) podpůrné distribuční mezičláanky.

Obchodní prostředníci zboží nakupují, nabydou tedy vlastnického práva a poté zboží prodávají dále. Obchodní zprostředkovatelé nenabydou vlastnického práva a pouze zprostředkovávají prodej mezi výrobcem a zákazníkem (zákazníka sami vyhledávají a komunikují s ním) a podpůrné distribuční mezičláanky nabízí širokou škálu služeb pro ulehčení směny (převoz výrobků, financování, skladování atd.).

Distribuční cesty dělíme na cesty pro spotřební trh a pro průmyslový trh. Distribuční cesty pro spotřební trh se dělí na přímé a nepřímé, u přímých dochází k zajištění veškerých služeb (kontakt, budování vztahu, získání zpětné vazby atd.) výrobcem, u nepřímých jsou tyto služby (resp. jejich část) řešeny přes prostředníka a mají různou podobu (jednoúrovňovou cestu se začleněním maloobchodu, velkoobchodu, zásilkového obchodu či internetového obchodu, či víceúrovňovou cestu se začleněním více různých obchodů).

Distribuční cesty pro průmyslový trh jsou taktéž přímé a nepřímé. Přímé se zde objevují mnohem častěji, firmy nakupují materiál, polotovary či přímo výrobky od

výrobce. Často se jedná o výrobu zakázkovou a zákazník má speciální požadavky. Proto jsou zde vztahy zákazník – výrobce intenzivnější, až nezbytné.

Najdeme také distribuční cesty nepřímé s jedním mezičlánkem. Většinou se jedná o mezipodnikového distributora. To se však nejčastěji objevuje u malých odběratelů, kterým se toto zprostředkování hodí. Často je tímto článkem zástupce výrobce či prodejní oddělení. [52]

#### 2.1.4. Analýza makroprostředí

Do analýzy makroprostředí patří analýza politicko-právních aspektů, technologických a ekologických aspektů, ekonomických aspektů a sociálně demografických a kulturních aspektů.

Mezi **politicko-právní aspekty** řadíme aspekty politické – tedy stabilitu politiky, vlády, členství země v politicko-ekonomických seskupeních (např. EU), daňovou politiku, omezení ze strany zákonů a norem.

**Technologické a ekologické aspekty** jsou v dnešní době velmi důležité. Musíme si uvědomit, že přístroje naší denní potřeby před několika desítky let ani neexistovaly. Rychlý technologický vzestup umožňuje vznik nových produktů, trhů, zákazníků. Analýza technologických aspektů je velmi důležitá převážně kvůli možnosti vzniku substitutů. Ekologické aspekty jsou také důležité, snaha o minimalizaci čerpání neobnovitelných zdrojů je viditelná na mnoha místech, dále jsou v platnosti různé vyhlášky o zákazu používání určitých látek (např. směrnice RoHS, která zakazuje používání mnoha látek v elektrotechnice a měla za následek mimo jiné rozsáhlý výzkum bezolovnatého pájení, vlastnosti olovnatých pájek ještě nebyly plně nahrazeny).

Mezi **ekonomické aspekty** řadíme ukazatele magického čtyřúhelníku (HDP, inflace, saldo vývoz/dovoz a míra nezaměstnanosti), úrokové sazby, měnové kurzy, fáze ekonomického cyklu.

#### **Sociálně demografické a kulturní aspekty**

Tyto aspekty můžeme rozdělit na faktory spojené s kupním chováním spotřebitelů a faktory ovlivňující chování organizací. Kupní chování spotřebitelů se řídí jejich spotřebními zvyky, tradicemi, kulturními rozdíly a hodnotami a image.

## 2.2. Strategické zaměření

### 2.2.1. Ansoffova strategie

		<u>TRHY</u>	
		<b>stávající</b>	<b>nové</b>
<u>VÝROBKY</u>	<b>stávající</b>	TRŽNÍ PENETRACE	ROZVOJ TRHU
	<b>nové</b>	ROZVOJ VÝROBKU	DIVERZIFIKACE

Tabulka č. 3 Ansoffova matice, zdroj: [15]

#### A) Tržní penetrace

Tržní penetrace (průnik na trh) je strategie, kdy se firma snaží proniknout hlouběji na trh. Může jít např. o investici do komunikace se zákazníkem (reklama, podpora prodeje).

#### B) Rozvoj trhu

Strategie rozvoje trhu spočívá v hlubším hledání nového zákazníka nebo celých tržních segmentů.

#### C) Rozvoj výrobku

Strategií rozvoje výrobku se řídí takové produkty či služby, u kterých je možný další vývoj a výzkum. Při volbě této strategie vzniká vylepšený produkt.

#### D) Diverzifikace

Strategie diverzifikace je nejrizikovější strategie, kterou se společnost může v tomto případě vydat. Jedná se o vstup na nový trh. Diverzifikaci by měla předcházet pečlivá analýza trhu. [51] [57]



### 2.2.2. Kotlerova strategie podílu na trhu

Volbou strategie pomocí podílu na trhu se určuje chování podniku podle velikosti tržního podílu. Rozlišujeme 4 typy strategií.

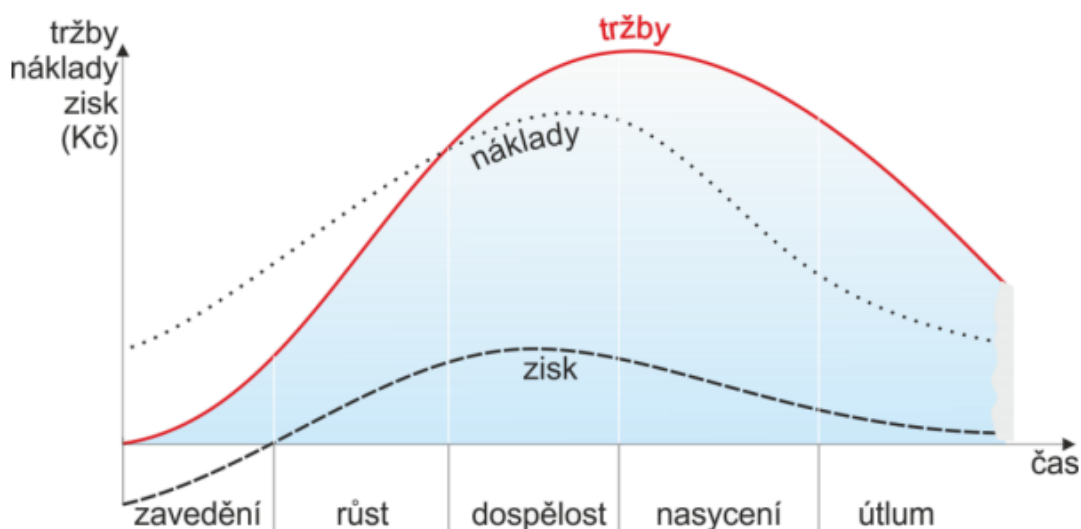
**Tržní vůdce**, jak název napovídá, ovlivňuje ostatní firmy, které se pokoušejí jít v jeho šlépějích, snaží se zvýšit svůj podíl na trhu zvýšením celkové poptávky a nedávat konkurentům šanci na úspěch za pomoci neustálých inovací za předpokladu udržování nízkých nákladů či dokonce jejich snižování.

**Tržní vyzyvatel** je agresivnější, snaží se napadnout ostatní subjekty a tím získat vyšší podíl na trhu.

**Tržní následovatel** vyrábí stejné nebo podobné produkty. Dělíme jej na napodobitele, jehož výrobky jsou téměř totožné s malými odlišnostmi a na upravovatele, který celý výrobek zdokonalí.

**Tržní troškař** se spokojí s menším podílem a nesnaží se zapojovat do masivních konkurenčních bojů. Většinou se jedná o malé firmy. [51]

### 2.2.3. Životní cyklus výrobku



Obr. č. 1 Životní cyklus výrobku, zdroj: [15]

Na obrázku č. 1 vidíme životní cyklus výrobku a vliv jeho stáří na náklady, tržby a zisk. Obrázek ukazuje, že život výrobku začíná ve chvíli prvních tržeb. Body na ose y (tržby, náklady, zisk) jsou dané vývojovou fází, kde jsou nulové tržby, záporný zisk a kladné náklady. Po zavedení nového výrobku je zisk stále záporný a následuje prudký růst v závislosti poptávky po novém zboží a zisk konečně získá kladnou hodnotu. Ve fázi

dospělosti nám zisk, náklady i tržby dosahují maxima. Ihned po dosažení maxima tržeb začíná fáze nasycení. Konkurenti vynalezli podobný výrobek (či dokonce substitut), došlo ke vzniku nového výrobku pomocí nových technologií, či došlo ke přijetí produktu většinou zákazníků a dochází k době útlumu, kde všechny tři křivky klesají.

Cílem produktové politiky je samozřejmě co nejdelší životní cyklus výrobku.

Následující tabulka je shrnutím charakteristik a strategií při každou fází životního cyklu výrobku. V praxi se samozřejmě může stát, že i přes očividné umístění výrobku do jedné fáze, mohou být některé charakteristiky či strategie různé. [51] [57] [15]

	<b>Zavádějící fáze</b>	<b>Růstová fáze</b>	<b>Fáze zralosti</b>	<b>Fáze úpadku</b>
<b>Objem prodejů</b>	Nízký	Rychle rostoucí	Maximální	Klesající
<b>Náklady / zákazník</b>	Vysoké	Průměrné	Nízké	Nízké
<b>Ziskovost</b>	Ztráta	Rostoucí	Vysoká	Klesající
<b>Typ zákazníků</b>	Novátoři	Spotřebitelé přijímající inovace	Většina spotřebitelů	Opozdilci
<b>Konkurence</b>	Malá	Rostoucí	Stabilní s tendencí k poklesu	Klesající
<b>Marketingové cíle</b>	Vývoj produktu a testování	Maximalizace podílu na trhu	Maximalizace zisku, udržení tržního podílu	Snížení výdajů, získání maxima ze značky
<b>Výrobní politika</b>	Nabídka základního produktu	Nabídka výrobní řady, služeb, záruk	Diverzifikace značek a modelů	Redukce nabídky
<b>Cenová politika</b>	Nákladové ceny	Zaváděcí ceny	Stejně nebo výhodnější ceny než konkurence	Snížení cen
<b>Distribuční politika</b>	Selektivní distribuce	Intenzivní distribuce	Maximalizace úsilí v oblasti distribuce	Vyřazení neefektivních prodejních míst
<b>Reklama</b>	Budování známosti výrobků zejména u novátorů a distributorů	Budování obecné známosti a zájmu o výrobek	Odlišení značky od konkurence, zdůraznění přínosů produktu	Minimalizace úsilí, snaha o udržení nejvěrnějších zákazníků
<b>Podpora prodeje</b>	Silná podpora s cílem přimět spotřebitele, aby výrobek vyzkoušeli a získání důvěry	Snížení podpory je možné díky vysoké poptávce zákazníků	Zvýšení podpory s cílem získání zákazníků konkurenčních firem	Minimální

Tabulka č. 4 Charakteristiky fází životního cyklu výrobku, zdroj: [51]

### **3. TESLA ElectonTubes s.r.o.**

TESLA Electrontubes s.r.o. je česká společnost s dlouhou historií, která je výrobcem a dodavatelem aktivních vakuových prvků – především elektronek. Tyto elektronky se vyrábí pro použití v průmyslových přístrojích i ve vysílací technice.

#### **3.1. Historie společnosti**

Historie této společnosti se začíná psát okolo roku 1922, kdy vznikla společnost s ručením omezeným Radioslavia. Byla to mimo jiné společnosti pro distribuci rozhlasových přijímačů, jejímž správním ředitelem byl Dr. Ladislav Šourek.

Rok od založení se Radioslavia s.r.o. změnila na společnost akciovou s kapitálovou účastí firmy Companie General, která sídlila ve Francii.

Deset let po založení se společnost spojila s britskou společností Marconi Wireless Telegraph Co. Toto spojení zlepšilo situaci společnosti. Ta se nacházela v potížích kvůli konkurenci velkých společností (např. Telefunken nebo Philips).

V roce 1936 došlo k zahájení výroby prvních vysílacích elektronek. Jednalo se především o výkonové triody s vnější měděnou anodou, wolframovou katodou a s izolačními částmi vakuové obálky z olovnatého skla.

Po druhé světové válce vznikla společnost TESLA Vršovice. Část zařízení se totiž během války podařilo zachránit, a tak bylo možné pracovat na obnovování sítě vysílačů v poválečném Československu.

V šedesátých letech došlo k technologickému vývoji a do elektronky se začala používat technologie keramika-kov. Wolfram v katodách nahradil thoriovaný wolfram. Došlo také k rozšíření podniku z důvodu zvyšování výroby, a proto byly sklady a výroba situovány i mimo Prahu. V sedmdesátých letech dochází k osamostatnění podniku.

V roce 1980 došlo ke spojení společnosti s výzkumným ústavem pro vakuovou techniku. V roce 1990 se podnik opět osamostatnil, což mělo za následek vznik podniku TESLA Vršovice. V roce 1994 dochází ke transformaci společnosti na společnost s ručením omezeným. Pokračovala ve výrobě a vývoji vysílacích elektronek, elektronek pro užití ve VF generátorech, výkonových klystronů a vakuových spínačů. Výrobky se vyvážely po celém světě – do států bývalého východního bloku, střední Evropy, dokonce i do Afriky a Ameriky.

Kvůli technologickému vývoji mnoho firem upustilo od výroby elektronik. To dalo společnosti TESLA Vršovice s.r.o. šanci na hlubší proniknutí na trh pomocí starých i nových typů elektronik. Opětovný růst elektronik v akustických zesilovačích měl za následek zpřísnění hledisek výroby a TESLA Vršovice s.r.o. byla schopna se přizpůsobit.

V roce 2006 došlo k opětovné změně vlastnictví a přejmenování na současný název TESLA Electrontubes s.r.o. Na přelomu let 2007 a 2008 došlo k přestěhování společnosti do nových prostor v Říčanech u Prahy. Do portfolia výroby se přidala spousta výrobků a služeb pro vysílací techniku.

Roku 2009 dochází k rozšíření výroby o polovodičové středovlnné vysílače, speciální antény pro Armádu ČR a dalších různých triod a tetrod pro aplikace ve VF generátorech.

### 3.2. Současnost

V dnešní době se společnost TESLA Electrontubes s.r.o. řadí k nejkvalitnějším výrobcům elektronik na světě. Výrobní portfolio společnosti je široké a neustále se rozvíjející, a proto může pokrýt poptávku nejen po starších typech elektronik, soustředí se ale také na vývoj nových typů.



*Obr. č. 2 Satelitní snímek výrobní haly a administrativních budov společnosti TESLA Electrontubes s.r.o., zdroj: [36]*

TESLA Electrontubes s.r.o. se soustřeďuje převážně mezinárodní obchod. Snaží se využít svůj potenciál a své know-how, které shromažďuje již téměř 100 let. [23]

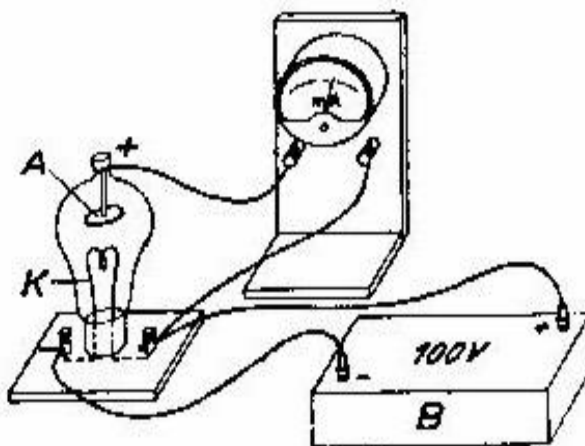
## 4. Elektronky a jejich výroba

Elektronka je aktivní elektronická součástka, která je tvořena minimálně dvěma elektrodami v nádobě s vakuem. Podle počtu elektrod rozdělujeme elektronky na diody (2), triody (3), tetrody (4), pentody (5) a další.

### 4.1. Objevení elektronek

Historie těchto součástek sahá až k objevení Edisonova jevu samotným Thomasem Alva Edisonem již v roce 1882. Tento jev se dá popsat jako vznik elektrického proudu mezi rozžhaveným vláknem žárovky a kladnou elektrodou. Přišel na něj zcela náhodou.

Při pokusech zabývajících se krátkou životností svých žárovek připojil Edison baňku vylepšenou o elektrodu na stejnosměrné napětí 100 V. Pomocí galvanometru zjistil, že pokud je na pomocnou destičku připojen kladný potenciál zdroje, prochází z vlákna žárovky na destičku elektrický proud. Při tomto pokusu vyrobil „Edisonovu žárovku.“ [01]



Obr. č. 3 Princip Edisonova jevu, zdroj: [01]

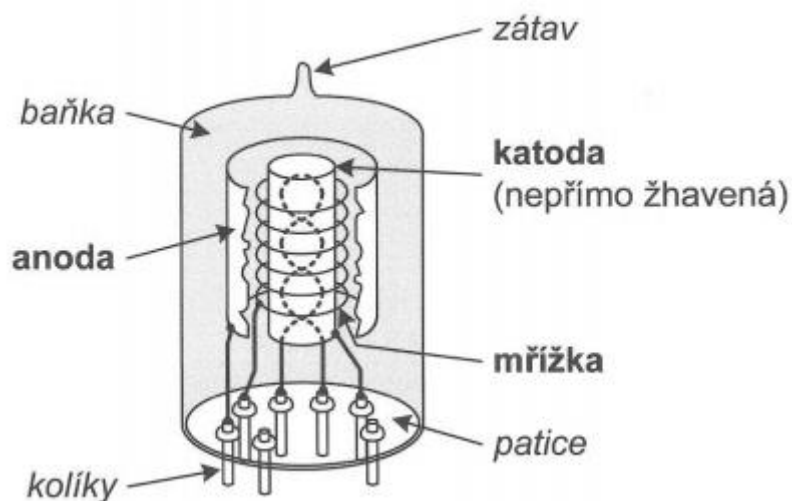
Tento jev dále zkoumal v roce 1904 John A. Fleming. Měl totiž problém při vytváření první transatlantické jiskrové telegrafní stanice, pro kterou byla potřeba zvýšit citlivost detektoru a také výkon tehdejšího vysílače. John A. Fleming se snažil zakomponovat vlastnosti Edisonovy žárovky do této stanice. Výsledkem byla výroba první usměrňovací diody. [02] [47]

Ta byla zdokonalena dva roky později vědcem Lee de Forestem přidáním třetí elektrody (ve tvaru mřížky) do tehdejší Flemingovy diody. Zjistil, že přiloženým napětím na této elektrodě se dá řídit protékající proud. Vznikla tak první zesilovací součástka. [03] [47]



Obr. č. 4 První trioda, zdroj: [03]

#### 4.2. Princip funkce elektronek



Obr. č. 5 Trioda, zdroj: [48]

Základní princip funkce elektronek vychází z jejich zesilovacího účinku. Na obrázku č. 5 můžeme vidět principiální náčrt konstrukce triody. Jak vidíme, uprostřed baňky, ze které je vyčerpán vzduch, se nachází katoda (1. elektroda – v tomto případě nepřímo žhavená), kolem které je soustředně umístěna mřížka (2. elektroda), kolem obou elektrod je umístěna anoda (3. elektroda). Vývody z těchto elektrod jsou přivedeny na kolíky patice.

### 4.2.1. Katoda

Katoda je elektroda, na níž je připojen záporný pól zdroje napětí. Z katody se emitují elektrony, které musí překonat různé síly. Rozlišujeme více druhů emise, nás však budou zajímat pouze tepelné a sekundární.

#### **Elektronové emise**

##### - *Tepelná*

K tepelné emisi dochází při rozžhavení katody. Žhavit můžeme dvěma způsoby – přímo (katoda je žhavená proudem) nebo nepřímo (katoda je válcová, je zahřívána vláknem). Při nepřímém žhavení je jev stabilnější.

##### - *Sekundární*

Při sekundární emisi dopadají letící elektrony na povrch elektrody, kde se srazí s jinými elektrony, předají jim část své energie a ty jsou pak pod určitým úhlem emitovány. Tento úhel závisí hlavně na dopadu a rychlosti primárního elektronu. [48]

Aby k emisi došlo, musí mít elektron energii, aby opustil krystalickou mřížku katody. Tam ji totiž drží tzv. zrcadlová síla, která elektron navrací do mřížky. Samozřejmě se vzdáleností elektronu od mřížky tato síla klesá (dokonce s kvadrátem). Tuto sílu překoná elektron pomocí své kinetické energie.

Energie spotřebovaná při opouštění elektronu z mřížky katody se nazývá výstupní práce a je pro každý materiál katody specifická. Pro výrobu katody se tedy hodí materiály, které mají tuto energii velmi nízkou, je tedy jednodušší vyrvat elektrony z krystalické mřížky. V tabulce č. 5 najdeme nejpoužívanější materiály na výrobu katody a velikost jejich výstupní práce.

<b>Materiál</b>	<b>Výstupní práce [eV]</b>
Wolfram	4,52
Sodík	1,9
Vápník	2,5
Cer	1,81

*Tabulka č. 5 Výstupní práce elektronů, zdroj: [50]*



### 4.2.2. Anoda

Anoda je elektroda, na níž je připojen kladný pól zdroje napětí. Činnost anody spočívá v jejím přitahování elektronů vysílaných katodou. Katodou emitované záporné elektrony jsou přitahovány kladnými částicemi nacházejícími se na anodě, díky rozdílům těchto potenciálů vzniká elektrické napětí. Pokud tyto činnosti budou vykonávány správně, vznikne tzv. anodový proud elektrony. Aby tento proud vznikl, musí být splněny dvě podmínky:

**Podmínka č. 1:** Anoda musí mít kladné anodové napětí  $U_{AK}$ , které se pohybuje u malých elektronek v rozpětí 100 až 300 V, u vysílacích až k desítkám kV.

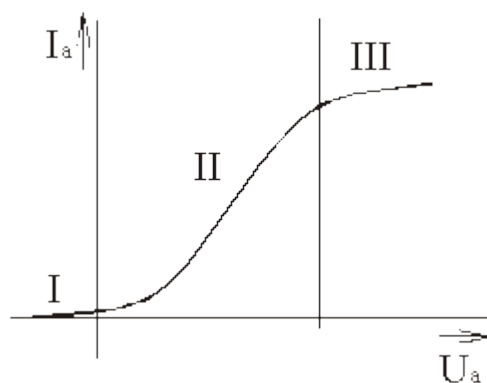
**Podmínka č. 2:** Musí dojít k emisi elektronů katodou.

### 4.3. Typy elektronek

#### 4.3.1. Dioda

Vakuová dioda se skládá ze dvou elektrod zatavených ve skleněné baňce o tlaku cca  $10^{-4}$  Pa. Jak už je ze základního principu patrné, žhavená katoda emituje elektrony, jež jsou přitahovány anodou a vytvářejí tím elektrický proud. Diody se používají převážně jako usměrňovače, protože jsou elektrony vedeny pouze od katody k anodě.

#### VA Charakteristika



Obr. č. 6 VA charakteristika vakuové diody, zdroj: [07]

Při měření voltampérové charakteristiky diody se měří závislost anodového proudu  $I_a$  na velikosti anodového napětí  $U_a$ . Žhavicí napětí zůstává konstantní.

Na charakteristice vidíme 3 části.

Část I. je oblast náběhového proudu (někdy také oblast závěrného proudu). Ukazuje nám, že určitá část elektronů může i přes nulové nebo malé záporné napětí dolétnout k anodě a vytvořit tak proud.

Část II. je oblast prostorového náboje. Zvětšuje-li se anodové napětí  $U_a$ , zvětšuje se intenzita elektrického pole mezi elektrodami a protéká zde proud. Pro tuto část charakteristiky se popisuje charakteristika pomocí Langmuirova vztahu:

$$I_a = C \cdot U_a^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

kde  $I_a$  je velikost anodového proudu [A],  $C$  je konstanta a závisí na velikosti a poloze elektrod,  $U_a$  je velikost anodového napětí [V], zdroj: [07].

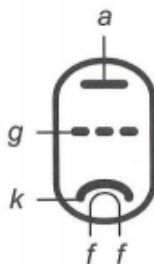
Část III. je oblast nasyceného proudu a ukazuje nám, že při dosažení určité hranice napětí nám už zvyšování napětí nepomůže k dosažení vyššího proudu. Jednodušeji řečeno – katoda je schopná emitovat maximálně určitý počet elektronů ( $N$ ) za jednotu času. Tento počet elektronů je daný tzv. nasyceným proudem  $I_s$ , pro který platí Richardsonův-Dushmanův vztah:

$$I_s = N \cdot e = A \cdot S \cdot T^2 \cdot e^{\frac{-W}{kT}} \quad (2)$$

kde  $I_s$  je nasycený proud [A],  $N$  je počet elektronů,  $A$  konstanta závislá na materiálu emitující vrstvy,  $S$  plocha katody [ $m^2$ ],  $T$  teplota katody [K],  $k$  je Boltzmanova konstanta ( $8,6 \cdot 10^{-5} eV \cdot K^{-1}$ ),  $W$  výstupní práce (okolo 2 eV), zdroj: [07].

#### 4.3.2. Trioda

Z důvodu ovládní diod pouze pomocí změny žhavicího příkonu nebo změnou anodového napětí se v dnešní době téměř nepoužívají. Oproti tomu triody vznikly přidáním další elektrody do vakuové diody. Tato elektroda se jmenuje řídicí<sup>1</sup> mřížka. Řídicí mřížka se umísťuje těsně do blízkosti katody.



Obr. č. 7 Schématická značka triody, zdroj: [47]

<sup>1</sup> v literatuře (např. [50] nalezneme také název „první“

## Obvody triody

Trioda má tři obvody:

- a) Anodový
- b) Mřížkový

Tento obvod se skládá z katody, mřížky a prostorem mezi nimi a zdrojem napětí  $U_{GK}$  – tedy napětím mezi mřížkou a katodou. V tomto případě mohou nastat tyto situace:

- Mřížka má vůči katodě kladné napětí

V této situaci bude anodový proud velmi vysoký. Elektronky jsou totiž přitahovány nejen anodou, ale také mřížkou. Vznikne také mřížkový proud.

- Mřížka má vůči katodě nulové napětí

Trioda se chová jako dioda – anodový proud je daný konstrukcí elektronky.

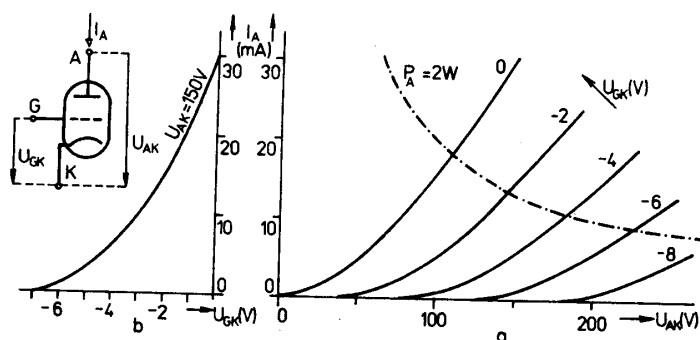
- Mřížka má vůči katodě záporné napětí

Žádaný stav. Elektronky letící k anodě jsou mřížkou brzděny. Anodový proud se tedy řídí v závislosti na velikosti mřížkového napětí. Při zvětšování tohoto záporného napětí budou elektronky z katody brzděny a část s menší energií se vrátí ke katodě a anodový proud se bude zmenšovat. Naopak, při zmenšování záporného napětí dojde k propouštění větší části elektronů k anodě a tím se anodový proud zvětší.

- c) Žhavicí

Tento obvod v triodě zajistí dostatečnou teplotu katody pro emisi elektronů.

## Obvod a charakteristiky triody



Obr. 150. a) Anodové (výstupní) charakteristiky triody, b) převodní charakteristiky triody

Obr. č. 8 Zapojení a výstupní a převodní charakteristiky triody, zdroj: [14]

Závislost anodového proudu (zde  $I_A$ ) je vidět na převodní a výstupní charakteristice (obr. č 8). Jedná se o statickou převodní charakteristiku.

Na obr. 3 vidíme charakteristiku pro konstantní anodové napětí (zde  $U_{AK}$ )  $U_{AK} = 150$  V a napětích  $U_{GK}$  od 0 do -8 V. Vidíme, že při menším záporném napětí projde mřížkou méně elektronů a proud tedy bude nižší.

Na převodní charakteristice dále vidíme křivku  $P_A$ , která označuje hranici zakázané oblasti. Přes tuto hranici bychom se neměli dostat, označuje totiž maximální povolenou výkonovou ztrátu.

Výkonová ztráta je dána součinem  $P_a = U_{AK} \cdot I_A$ .

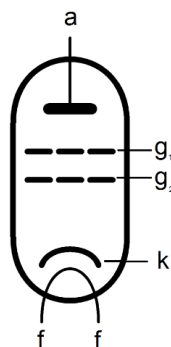
$P_a$  musí být vždy menší než  $P_A$ , jinak dojde k tepelnému zničení elektronky. [48]

### 4.3.3. Tetroda

Tetroda je elektronka, která se skládá z anody, katody, řídicí mřížky a stínící mřížky. Tato mřížka kompenzuje mnoho nedostatků. Mezi mřížkou a anodou totiž byla zpětná kapacitní vazba (jednotky pikofaradů) a způsobovala přenášení části energie z výstupu zpět do mřížky (tzv. Millerův jev). Při velkém zesílení mohlo dojít ke kmitání. Dále také byly zesilovací účinky triod jen velmi malé. Další nevýhodou je malý vnitřní odpor – u VF zesilovačů totiž tlumí rezonanční obvod anody. Tyto problémy brzdily pozdější vývoj vysokofrekvenčních zesilovačů. [58] [10]

Nejspíše v roce 1926 přišli ve firmě Philips na to, že přidáním další mřížky (mezi řídicí mřížku a anodu) a po jejím připojení na vyšší kladné napětí, se tyto problémy téměř

vyřeší. Funkce první mřížky (řídící  $g_1$ ) se nemění, druhá mřížka stíní (proto stínící mřížka  $g_2$ ). Stínící mřížka se v konstrukci liší akorát použitím širšího drátu při výrobě.



Obr. č. 9 Schématická značka tetrody, zdroj: [12]

Díky tomu, že je mřížka  $g_2$  umístěna dále od anody, jsou její zesilovací účinky o mnoho vyšší, přičemž má na tok elektronů patrně větší vliv než anoda a menší vliv než mřížka  $g_1$ . Stínící mřížka oddělí zpětné působení řídící mřížky, napětí na mřížce  $g_2$  je konstantní, a tak vznikne přibližně desetinásobné zesílení než u triod.

Problém malého vnitřního odporu dále odpadá díky stálému vysokému kladnému napětí na  $g_2$  nám totiž vnitřní odpor vzroste přibližně desetinásobně. Stínící mřížka také téměř 100 % odstranila Millerův jev.

Důvod úpadku tetrod však vyvolal jev, kdy urychlené elektrony letěly k anodě takovou rychlostí s tak vysokou energií, že při dopadu na anodu došlo k sekundární emisi (tedy emisi dalších elektronů z anody), jak je vysvětleno v kapitole 4.2.1. Při emitaci docházelo k nepravdělnostem a přetěžování stínící mřížky. [10] [11]

### **Tetroda svazková**

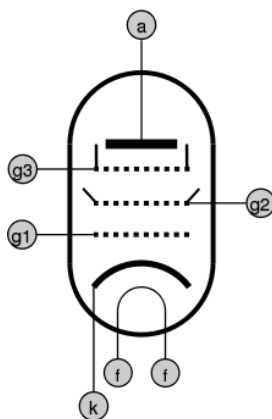
Svazková tetroda je tetroda, kde jsou elektrony brzděny přidáním bezpečnostního plechového rámečku mezi anodu a stínící mřížku spojeného s katodou nebo pomocí prostorového náboje. Dráhy elektronů tak musí být řízené, aby elektrony dopadaly ve svazcích. Toho se docílí pomocí závitů obou mřížek, musí být přesně v zákrytu. Je to tedy výrobně náročnější. [11]

### **4.3.4. Pentoda**

Přidáním další mřížky (tentokrát tzv. hradící, resp. brzdící) vznikne pentoda.

Kvůli sekundární emisi elektronů vznikl požadavek na vytvoření elektronky, která s touto emisí dokáže pracovat. Okolo roku 1933 vznikla první pentoda (opět v dílně společnosti Philips) přidáním další mřížky  $g_3$  ke katodě. Mřížka je připojena na nízké napětí a vyražené elektrony jsou touto mřížkou odráženy zpět k anodě.

Negativní vliv sekundární emise je tedy eliminována se zachováním výhod oproti tetrodám.



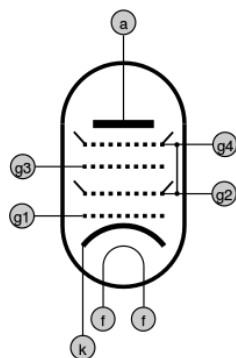
Obr. č. 10 Schématická značka pentody, zdroj: [43]

#### 4.3.5. Směšovací elektronky

Směšovací elektronky jsou elektronky, které umí směřovat dva různé signály. Toho je docíleno pomocí přivádění signálu na dvě mřížky. [48]

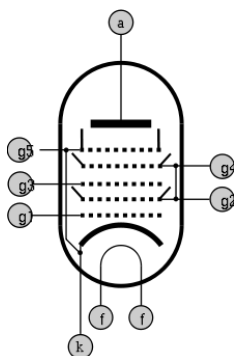
#### **Hexoda a heptoda (pentagrio)**

Princip hexody je relativně odlišný od principu ostatních elektronek. První mřížka  $g_1$  je řídicí a je na ní připojeno vysokofrekvenční napětí. Druhá mřížka  $g_2$  je stínící a je spojena se čtvrtou mřížkou  $g_4$ , která je také stínící. Mřížka  $g_1$  řídí množství elektronů vytékajících z katody, mřížka  $g_3$  podle velikosti svého potenciálu propustí jen určité množství těchto elektronů, toto množství je dáno potenciálem této mřížky – tedy velikostí na něj přivedeného signálu.



Obr. č. 11 Schématická značka hexody, zdroj: [44]

Problémy, které měly hexody (a dají se porovnat problémům tetrod), jsou minimalizovány přidáním další mřížky ( $g_5$ ), která je hradící. Ta téměř odstraňuje vliv mřížky  $g_4$  na anodu.



Obr. č. 12 Schématická značka heptody, zdroj: [46]

## 4.4. Výroba elektronek

### 4.4.1. Nejdůležitější materiály pro výrobu elektronek

#### *Cu OF-OK – bezkyslíkatá měď*

Jedná se o běžnou bezkyslíkatou měď, která se běžně používá pro náročné elektrotechnické aplikace.

#### *Elektrovodná měď*

Elektrovodná měď je základní materiál pro výrobu v elektrotechnickém průmyslu.

#### *WTh drát*

Jedná se o drát wolframový legovaný thoriem. To má za následek snížení pracovní teploty a zvýšení emise elektronů. Zvyšující obsah thoria má za následek zlepšování zapalovacích vlastností, trvanlivosti i proudové zatížitelnosti. Vzhledem k tomu, že thorium je radioaktivní prvek, roste i radioaktivita elektrod, které se z drátů vyrábí. [38]

#### *Dilver P1*

Dilver P1 je slitina železa, niklu a kobaltu používající se ke spojení borosilikátového skla a keramiky. [38]

#### *Molybdenový drát*

Molybdenový drát je drát z molybdenu s příměsemi různých oxidů, pottasia, hliníku a křemíku. Dráty jsou čištěny povrchově elektrolyticky, s černým povrchem potaženým grafitem či leštěny.

#### *Keramika*

Keramika pro elektronky musí být používána pouze ta nejvyšší kvality. Nekvalitní keramika totiž nevydrží nápor mechanických sil. Proto musí být dodavatel opravdu pečlivě vybírán.

#### *Ag72Cu*

Jedná se o pájku, která se skládá ze 72 % ze stříbra a 28 % je měď. Teplota tání je 779 °C. Pájka je eutektická, nedochází tedy ke krystalizaci jedné složky pájky. Je vhodná pro pájení ve vakuu a pro vakuu odolné spoje.

### 4.4.2. Výroba katody

Jak již bylo řečeno v kapitole 4.2.1, rozlišujeme dva druhy katody – nepřímou žhavenou a přímo žhavenou.

### **Výroba nepřímou žhavených katod**

U výroby nepřímou žhavené katody mluvíme o výrobě dvou částí – kovové trubičky a emisní látky. Jako nosný kov se používá převážně niklu a jeho slitin, trubička je tenkostěnná a je buď vytažená na trnu, nebo je niklový pásek svinut a spára je svařena nebo zalemována. Tloušťka stěn se pohybuje v rozmezí 0,05 mm až 0,1 mm.

Na povrchu této trubičky se nachází oxidová emisní látka. Tato látka emituje elektrony při nižších teplotách. Tato látka je tvořená povětšinou oxidem baria nebo stroncia. Nevýhodou těchto povrchů je náchylnost ke zničení vyšším napětím. [47]



Pro výrobu elektronek se používá čistý wolfram nebo thoriovaný wolfram. Jejich pracovní teplota je relativně vysoká (čistý wolfram 2400 °C, thoriovaný 1800 °C–1900 °C). [48]

### **Výroba přímo žhavených katod**

Výroba přímo žhavené katody je obdobná, jako u nepřímo žhavené katody s tím rozdílem, že se elektrony emitují přímo ze žhaveného vlákna. Takovéto elektronky se využívají ve velkých vysílacích elektronkách.

### **Výroba mřížky**

Drát, který tvoří mřížku, musí mít následující vlastnosti:

- a) mechanická odolnost vůči vysokým teplotám
- b) vysoká tepelná vodivost
- c) co nejmenší schopnost emise elektronů
- d) dokonalý tvar (kruhový průřez, minimální odchylky od průměru).

## **4.5. Elektronky generátorové**

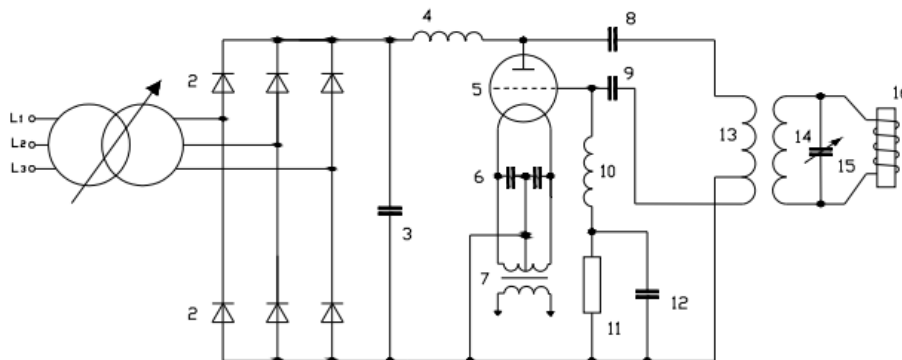
Generátorové elektronky jsou průmyslové elektronky, jejichž uplatnění najdeme v oscilátorech průmyslových generátorů pro ohřev při kalení, dielektrický (indukční) ohřev při svařování plastů, spékání termosetů, vysušování dřeva a biomasy a v dalších aplikacích. [23]

Jako generátorové elektronky jsou nejčastěji používány triody s výkonem do 250 kW rozptýleným na anodě a pracovní frekvencí až do 150 MHz vyráběné technologií sklo-kov nebo keramika-kov. Chlazení je nejčastěji vodní, najdeme zde i elektronky chlazené varem vody. Generátorové elektronky mají široké využití převážně v průmyslu.

### **4.5.1. Elektronkové generátory**

Tyto zdroje využívají elektronky jako zdroj vysokého střídavého napětí. Elektronky jsou součástí oscilačního obvodu kmitajícím vysokou frekvencí, který je dále tvořen kondenzátory a cívkami. Takový zdroj dokáže upravovat napětí od 5 do 10 kV. Kvůli znatelně nižšímu napětí cívek v obvodu je nutno v zapojení použít také

transformátor, který je v případě neperiodických zdrojů umístěn mezi kondenzátory a elektronku.



Obr. č. 13 Schéma zapojení elektronkového generátoru VF kmitočtu, zdroj: [31]

Označení ve schématu	
L1,2,3	vstupní transformátor s regulací
2	usměrňovací diody
3	vyhlazovací kondenzátor,
4	oddělovací tlumivka pro střídavou VF složku na anodě triody
5	trioda
6	kondenzátor
7	žhavicí transformátor triody
8	oddělovací kondenzátor
9	oddělovací transformátor pro stejnosměrné mřížkové přepětí triody
10	tlumivka
11	odpor
12	filtrační kondenzátor
13	primární vinutí VF transformátoru
14	sekundární vinutí VF transformátoru
15	kompensační kondenzátor pro ohřivací cívku
16	induktor

Tabulka č. 6 Popisky ve schématu zapojení, zdroj: [31]

Výhodou tohoto obvodu je možnost práce na libovolném kmitočtu. Požadavkem na elektronku je zajištění průchodu impulsů oscilačního obvodu. Z tohoto důvodu musí být mřížka elektronky inicializována synchronizačním signálem z oscilačního obvodu. [28]

#### 4.5.2. Indukční ohřev

Indukční ohřev je elektrický ohřev, který využívá vlastností elektromagnetické indukce. Princip je relativně jednoduchý – jsou využívány jinde nechtěné ztráty vířivými

proudy a hystereze. Po vložení elektricky vodivého materiálu do jádra cívky, jejímž vinutím teče střídavý proud, se indukují v materiálu v dutině cívky vířivé proudy.

Při simulaci indukčního ohřevu můžeme vycházet z představy transformátoru se sekundárním vinutím nakrátko a primárním vinutím v podobě cívky (induktoru).

Nejlepší vlastností indukčního ohřevu je ta, že se jedná o tzv. přímý ohřev. Předmět není ohříván tepelným spádem, tedy ostatní předměty zachovávají svou teplotu a tím se zvyšuje účinnost. Nevýhodou je tzv. skinefekt – tedy nejvyšší teploty dosahuje předmět na povrchu a například u válce s oddalováním od povrchu teplo exponenciálně klesá.

### **Indukční tváření kovů**

Tváření kovů je proces, ve kterém dochází ke změně tvarů nebo vlastností v důsledku působení vnějších sil bez třísek. Funguje na principu vzniku plastické deformace, ke které dochází, když síly působící na materiál vytvoří tzv. napětí na mezi kluzu. Tvářecí procesy se podle teploty dělí na tváření za studena, za tepla, indukční tváření je samozřejmě tváření za tepla.

Indukční ohřev se pro jeho možnost automatizace využívá převážně v sériových a hromadných výrobcích. Hlavními výhodami jsou čistota a rychlost ohřevu, dále také možnost ohřevu jen určité části součásti. [28] [30]

### **Indukční tavení kovů**

Tavení představuje přechod kovu z pevného do kapalného skupenství. Teplota, kdy kov mění skupenství, se nazývá teplota tání a je pro každý kov specifická. [28]

### **Indukční povrchové kalení**

Kalení je proces, kdy dochází k vytvrzení povrchu z důvodu zlepšení mechanických vlastností (odolnost vůči opotřebení, zvýšení povrchové tvrdosti, prodloužení životnosti) ocelových součástí při zachování nedotčené struktury vnitřku.

Toto kalení se často využívá při opravách reklamovaných komponent či poruch v terénu. Vzhledem k vlastnostem indukčního kalení je tato technologie vhodná pro namáhané materiály jako jsou převodová kola, hřídele, osy, vřetena a další zejména symetrické díly. [32]

## **Pájení**

Pájení je proces, kdy dochází spojení dvou nebo více materiálů pomocí třetího – přídavného kovu (pájky). Podmínkou pájení je, že pájka má nižší teplotu tání než spojované materiály.

## **Lisování za tepla**

Lisování za tepla je forma tepelného zpracování materiálů využívající vysokého tlaku a teploty k dosažení lepších vlastností materiálů, například odstranění interní porézity a jiných interních defektů.

Lisování za tepla také umožňuje spojování či vrstvení dvou i více materiálů dohromady. Používá se také v práškové metalurgii k přeměně prášku v pevné fázi na výrobu součástí o vyšší hustotě, čímž způsobí zlepšení fyzikálních vlastností materiálů. [40]

### **4.5.3. Dielektrický ohřev**

Elektricky nevodivé látky lze pomocí vysokofrekvenčního elektromagnetického pole ohřívat tepelnou energií vznikající díky elektrickým ztrát uvnitř dielektrik. Tyto látky obsahují polarizované molekuly a disociované kladné a záporné ionty. Ty se chovají jako elektrické dipóly a natáčejí se při změnách polarizace pole. V důsledku tohoto jevu vzniká dielektrické teplo. [29]

## **Vysoušení dřeva, textilu, papíru**

Při dřevozpracování je umělé vysoušení dřeva proces, při němž je energie potřebná na odstranění vody ze zvláštního přivedeného zdroje. Vysokofrekvenční ohřev je v tomto případě ohřev, který rozkmitá molekuly vody, které se odpaří.

Při výrobě textilu dochází k mnoha procesům – k barvení, impregnaci atp. Vysoušení je tedy při zpracování textilu použito několikrát. Podobně jako při vysoušení dřeva se dají použít dielektrické vlastnosti vody a funguje na stejném principu.

## **Zpracování plastů**

Při zpracování plastů se VF ohřevu využívá převážně při zpracování surovin polyvinylchloridu (PVC). Práškový nebo pastovitý PVC se pomocí vysoké teploty stává tažným, tvárným a homogenním. Díky VF ohřevu můžeme do materiálu dodat přesně tolik tepla, kolik potřebujeme. Dále se VF ohřevu využívá při tvorbě profilového zboží.

Pevnost výlisků z PVC je až o 50 % vyšší než u výlisků, u nichž nebyl ohřev vysokofrekvenční. [29]

#### 4.5.4. Laserové aplikace

Elektronky se také hojně využívají u CO<sub>2</sub> laserů. Ty nachází v průmyslu uplatnění ve svařování, vrtání a řezání. Největší výhodou laserů spočívá v jejich přesnosti a bezkontaktnosti. Díky těmto vlastnostem jsou také často využívány v medicíně a vojenství. [41] [42]

#### 4.6. Základní elektrické parametry elektronek

Základní parametry elektronek jsou dány jejich charakteristikami. Patří mezi ně zesilovací činitel  $\mu$ , resp. jeho obrácená hodnota průnik  $\mathbf{D}$ , strmost  $\mathbf{S}$  a vnitřní odpor  $\mathbf{R}_i$ .

Zesilovací činitel  $\mu$  je bezrozměrná veličina, která nám říká, o jakou hodnotu musíme změnit hodnotu anodového napětí  $U_a$ , aby při změně  $U_g$  byl proud  $I_a$  stejný.

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g} \quad (3)$$

kde  $\mu$  je zesilovací činitel,  $\Delta U_a$  je změna anodového napětí [V],  $\Delta U_g$  je změna mřížkového napětí [V], zdroj: [48].

Při určitém anodovém napětí bude zvolen pracovní bod P. Při změně  $\Delta U_a$  dojde ke změně  $\Delta I_a$ . Aby se proud  $I_a$  opět vrátil na hodnotu původní, je třeba změnit mřížkové napětí o  $\Delta U_g$ .

Převrácená hodnota zesilovacího činitele je definována jako průnik  $\mathbf{D}$ .

$$D = \frac{1}{\mu} = \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a} \quad (4)$$

kde  $D$  je průnik,  $\mu$  je zesilovací činitel,  $\Delta U_g$  je změna mřížkového napětí [V],  $\Delta U_a$  je změna anodového napětí [V], zdroj: [48].

Strmost  $\mathbf{S}$  mi určuje změnu anodového proudu elektronek při změně mřížkového napětí. Napětí  $U_a$  je konstantní.

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g} \quad (5)$$

kde  $S$  je strmost [ $\text{mA} \cdot \text{V}^{-1}$ ],  $\Delta I_a$  je změna anodového proudu [A],  $\Delta U_g$  je změna mřížkového napětí [V], zdroj: [48].

Vnitřní odpor  $R_i$  je dán vztahem (4). Jeho předpokladem je konstantní napětí  $U_g$ .

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} \quad (6)$$

kde  $R_i$  je vnitřní odpor [ $\Omega$ ],  $\Delta U_a$  je změna anodového napětí [ $U$ ],  $\Delta I_a$  je změna anodového proudu [ $A$ ], zdroj: [48].

Barkhausenův vztah

$$S \cdot R_i \cdot D = 1 \quad (7)$$

kde  $S$  je strmost (5),  $R_i$  je vnitřní odpor (6) a  $D$  je průnik (4), zdroj: [48].

## 5. Marketingová analýza trhu elektronek

Informace pro tyto analýzy byly získávány sekundárním i primárním výzkumem. K získání dat sekundárního výzkumu posloužil jako zdroj především internet, primární výzkum proběhl na základě dotazování konkrétních distributorů a výrobců elektronek a návštěvou společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. včetně exkurze do výroby, vyjádření mi poslala i Celní správa ČR.

### 5.1. Základní parametry vybraných elektronek

V této části práce se budeme zabývat pěti elektronekami, z nichž 4 jsou na konci vývoje a výzkumu a jedna je teprve na počátku vývoje.

#### 5.1.1. RD 35 XM, ZM

RD 35 XM je vzduchově chlazená trioda, která se používá pro dielektrické ohřevy. Výstupní práce této elektronky je 120 kW. Je vhodná pro zemědělsko-potravinářské aplikace a vysokofrekvenční sušení textilií. [24]

Výstupní práce	120 kW
Anodové napětí	14 kV
Maximální anodové ztráty	35 kW
Frekvence až	30 MHz

Tabulka č. 7 Základní technické parametry elektronky RD 35 XM, zdroj: [09]

RD 35 ZM je vodou chlazená trioda je vyrobena pomocí technologie kov-keramika. Je vhodná pro vysokofrekvenční generátory pro vysokofrekvenční ohřev, pájení či kalení. Mimo chlazení se od vzduchově chlazené RD 35 XM liší pouze ve vyšší hodnotě maximálních anodových ztrát.

Výstupní práce	120 kW
Anodové napětí	14 kV
Maximální anodové ztráty	40 kW
Frekvence až	30 MHz

Tabulka č. 8 Základní technické parametry elektronky RD 35 ZM, zdroj: [09]

#### 5.1.2. RD 12 XMF

Elektronka RD 12 XMF je trioda s výstupní prací 33 kW. Je vzduchově chlazená a může být použita na lepení dřeva a stavování plastu. [27]

Výstupní práce	33 kW
Anodové napětí	12 kV
Maximální anodové ztráty	12 kW
Frekvence až	120 MHz

*Tabulka č. 9 Základní technické parametry elektronky RD 12 XMF, zdroj [09]*

### 5.1.3. RD 17 XMF

Tato průmyslová elektronka o výstupní práci 45 kW se stejně jako elektronka RD 12 XMF hodí pro stroje na lepení dřeva a stavování plastu či jiné industriální využití. Elektronka je opět vzduchově chlazená a může být ovládána spojitým či pulzním signálem.

Výstupní práce	45 kW
Anodové napětí	13 kV
Maximální anodové ztráty	17 kW
Frekvence až	120 MHz

*Tabulka č. 10 Základní technické parametry elektronky RD 17 XMF, zdroj: [09]*

### 5.1.4. RD 9 XMF

Tato vzduchem chlazená trioda je vhodná pro dielektrický ohřev. Nachází uplatnění ve svařování plastů.

Výstupní práce	25 kW
Anodové napětí	12 kV
Maximální anodové ztráty	8,5 kW
Frekvence až	120 MHz

*Tabulka č. 11 Základní technické parametry elektronky RD 9 XMF, zdroj: [09]*

### 5.1.5. 240 kW trioda

Díky parametrům triody, která je na počátku vývoje, a ještě nemá přesné označení, můžeme říct, že bude vhodná pro indukční i dielektrický ohřev, tedy válcování, svařování, obrábění, tepelné zpracování kovů, dřeva, sušení dřeva a textilií. Bude chlazená vodou.

Výstupní práce	240 kW
Anodové napětí	16,8 kV
Maximální anodové ztráty	120 kW
Frekvence až	30 MHz

*Tabulka č. 12 Základní technické parametry této elektronky, zdroj: [09]*



## 5.2. Externí analýza trhu elektronek

### 5.2.1. Analýza zákazníka trhu elektronek

S přihlédnutím k tomu, že se jedná o trh B2B, je chování spíše analytické. Nákup probíhá na základě důkladné analýzy za pomoci vícekritériálního rozhodování. Motivace k nákupu je převážně v zachování kontinuity výroby, vzhledem k tomu, že zákazníci často poptávají elektronky až při poruchách starých elektronek, je důležitá konkurenční výhoda rychlého jednání a flexibility. Kvůli vysokým nákladům zastavení výroby je cenová elasticita nízká – změna ceny příliš neovlivní nákupní chování. Při vytvoření vztahu v trhu B2B je vztah trvalejší, často patří mezi kritéria při rozhodování předchozí zkušenosti a dobré jméno. Poznání nákupního chování zákazníka by mělo vytvářet efektivní vztah se zákazníkem, vyšší hodnotu pro zákazníka.

Pro analyzování zákazníků by mělo dojít k rozdělení do skupin. Poté se můžeme rozhodnout, jaký přístup zvolíme (diferencovaný marketing, nediferencovaný marketing, koncentrovaný marketing).

#### ***Doporučení pro analýzu zákazníka***

Doporučuji rozdělit zákazníky podle demografických skupin s podobným chováním (Evropa, USA a Kanada; Asie a Austrálie; Střední a Jižní Amerika; Afrika). Dále bych zákazníky podle velikosti objednávky (resp. technologie) rozdělila mezi velké odběratele (výrobce elektronkových generátorů) a menší odběratele (majitele generátorů).

Dále doporučuji analýzu spokojenosti zákazníka. Kvůli životnosti elektronky (2 roky) by měla společnost žádat zpětnou vazbu pro zjištění spokojenosti s objednávkou. Další možnosti měření spokojenosti můžeme provést bez přihlédnutí k problémům zákazníka – tedy pomocí četností reklamací z důvodu vady či závady, evidencí stížností a jejich vyřízení. Pomocí výsledků těchto analýz můžeme definovat kvadrant matice míry loajality a úrovně spokojenosti (kapitola 6.3), a tak navrhnout vhodnou strategii.

### 5.2.2. Analýza konkurence na trhu elektronek

#### **Porterova analýza pěti tržních sil**

Pro výzkum konkurence na trhu elektronek byla vybrána Porterova analýza. Veškerá data pro hodnocení tržních sil (tabulky) pochází od zástupců společnosti TESLA Electrontubes s.r.o.

### A) Hrozba nových konkurentů

V tomto odvětví není vstup konkurenčních firem příliš pravděpodobný. Kvůli tomu, že aplikace elektronek v průmyslovém odvětví upadá, založit novou továrnu na výrobu elektronek by nebylo příliš strategické.

I přesto, že poptávka po průmyslových elektronkách stále je, s přihlédnutím ke vstupním nákladům na investici do strojů se to téměř s jistotou nevyplatí. Pokud by nějaká firma rušila výrobu elektronek a stroje prodávala za zbytkovou hodnotu, je možnost, že by se pro takovou investici investor rozhodl a stroje koupil, takový scénář je však nepravděpodobný. Pro výrobu elektronek je totiž potřebné know-how, které se prohlubuje zkušenostmi.

I kdyby se jakákoliv společnost rozhodla pro vstup na trh průmyslových elektronek, neměla by příliš schopnost ovlivnit cenu a množství výrobku. Jednou z hlavních zbraní současných firem je jejich značka. Společnosti jsou často identifikovány značkou a zahájit výrobu pod novou by se v tomto případě nemuselo vyplatit.

Potencionální noví konkurenti		
	Hrozba potencionálních nových konkurentů (1 bod = nejnižší, 5 bodů = nejvyšší)	Hodnocení faktorů
1	Úspory z rozsahu: velké (1), malé (5)	2
2	Kapitálová náročnost vstupu do odvětví: vysoká (1), nízká (5)	1
3	Potřeba vlastnit při vstupu speciální technologie, know-how: ano (1), ne (5)	1
4	Přístup k surovinám, energiím, pracovní síle: není snadný (1), je snadný (5)	2
5	Loajalita zákazníků existujících konkurentů: vysoká (1), nízká (5)	2
	<b>Celkem</b>	8
	<b>Průměr</b>	1,6

Tabulka č. 13 Hodnocení potencionálních nových konkurentů, zdroj: vlastní

### B) Vyjednávací síla dodavatelů

Vzhledem k tomu, že na výrobu generátorových elektronek je potřeba mít k dispozici kvalitní materiály, je potřeba sehnat dodavatele, kteří jsou schopni materiály v deklarované kvalitě dodat. Dodavatelé však nemají svou cenou velkou schopnost ovlivnit cenu elektronky, protože velká část ceny je tvořena přidanou hodnotou.



*Obr. č. 14 Příklad důsledku výběru nekvalitního dodavatele, zdroj: vlastní*

Na obr. č. 14 můžeme vidět příklad důsledku nekvalitního dodavatele keramiky do elektronik. Při testech totiž nekvalitní keramika praskla a svrchní část odletěla. Jednalo se o čínského dodavatele, který postupně kvalitu keramiky zhoršoval, až došlo k tomuto incidentu. Proto je třeba pro každý materiál vytipovat několik dodavatelů, poněvadž výpadek materiálu by mohl mít za následek výrobu nekvalitní elektroniky, nekontinuitu výroby a ztrátu zákazníka, což by společnost mohla po finanční stránce velmi těžce.

Dodavatelé tedy mohou nejvíce ovlivnit kontinuitu výroby a kvalitu elektronik. V kapitole 4.4.1 jsou uvedeny nejdůležitější materiály pro výrobu elektronik. Dodavatelé těchto materiálů musí být pečlivě vybírání.

Vyjednávací síla dodavatelů		
	Vyjednávací síla dodavatelů (1 bod = nejnižší, 5 bodů = nejvyšší)	Hodnocení faktorů
1	Počet a význam dodavatelů: dodavatelů je mnoho (1), málo (5)	1
2	Význam odběratelů pro dodavatele: velký význam (1), malý význam (5)	1
3	Hrozba vstupu dodavatelů do analyzovaného odvětví: nepravděpodobná (1), vysoce pravděpodobná (5)	1
4	Význam produktu dodavatele pro nabízejícího: malý význam (1), velký význam (5)	5
5	Náklady nabízejícího na změnu dodavatele: nízké (1), vysoké (5)	2
	<b>Celkem</b>	10
	<b>Průměr</b>	2

*Tabulka č. 14 Hodnocení vyjednávací síly odběratelů, zdroj: vlastní*

### C) Vyjednávací síla odběratelů

Společnost je velmi ochotná se přizpůsobit odběratelům a jejich požadavkům. Odběratelů je málo, zato jsou pro firmu významní. Náklady pro přechod ke konkurenci jsou vyšší. Získání zákazníka je totiž náročnější, zato jeho ztráta je snadná, protože jeho výroba nemůže bez elektronky pokračovat.

Vyjednávací síla odběratelů		
	Vyjednávací síla odběratelů (1 bod = nejnižší, 5 bodů = nejvyšší)	Hodnocení faktorů
1	Počet významných zákazníků: mnoho drobných zákazníků (1), několik málo významných zákazníků (5)	1
2	Význam výrobku pro zákazníka: významný (1), nevýznamný (5)	1
3	Náklady přechodu zákazníka ke konkurenci: vysoké (1), nízké (5)	5
4	Hrozba zpětné integrace: nepravděpodobná (1), vysoce pravděpodobná (5)	3
5	Diferenciace produktů: vysoká (1), malá (5)	2
	<b>Celkem</b>	12
	<b>Průměr</b>	2,4

Tabulka č. 15 Hodnocení vyjednávací síly odběratelů, zdroj: vlastní

### D) Hrozba substitutů

Vzhledem k tomu, že náklady přechodu zákazníka ke konkurenčnímu substitutu (tzn. polovodičové VF generátory) by byl nesmírně nákladné, není nebezpečí substitutů v tomto případě vysoké.

Přechod k substitutu by totiž znamenal v případě vlastníka VF generátoru kupujícího elektronky koupi nového VF generátoru s polovodičovými součástkami. Pro výrobce elektronkových VF generátorů by přechod dokonce znamenal ukončení výroby těchto generátorů a započetí výroby polovodičových VF generátorů. Obojí je investičně velice náročné.

Substituty		
	Hrozba substitutů (1 bod = nejnižší, 5 bodů = nejvyšší)	Hodnocení faktorů
1	Náklady přechodu zákazníka ke konkurenci na substitut: vysoké (1), nízké (5)	1
2	Ochota zákazníků vyzkoušet nové produkty: malá (1), velká (5)	3
	<b>Celkem</b>	4
	<b>Průměr</b>	2

Tabulka č. 16 Hodnocení substitutů, zdroj: vlastní

## **E) Konkurence uvnitř odvětví**

Uvědomíme-li si, že zkoumáme mezinárodní trhu, musíme se zabývat firmami nabízející elektronky v USA, Číně a Evropě. Konkurenční firmy byly pozorování z pohledu rozhodovacího procesu zákazníka (vyhledávání, elektronická komunikace), dále pomocí vybraných kritérií webové komunikace.

Počet konkurentů přibližně stejně silných sice není vysoký, jedná se však o velmi silné konkurenty. Díky kusové výrobě je také podíl fixních nákladů nízký. Náklady na odchod trhu jsou velmi vysoké kvůli velkým výrobním prostorům a strojům, které by po odchodu z odvětví špatně hledaly uplatnění a jejich zbytková cena by byla minimální. Míra růstu trhu je také malá. Nejvíce nebezpeční jsou tedy stejně silní konkurenti vyrábějící elektronky pro výzkum této diplomové práce. TESLA Electrontubes s.r.o. tedy musí hledat konkurenční výhody všech výrobců a distributorů. Pro začátek je potřeba najít tyto elektronky u konkurence. V této práci zkoumáme mezinárodní trh, budeme se tedy zabývat firmami v USA, Číně a Evropě. Rozhodla jsem se vybrat několik firem, u kterých provedu podrobnější analýzu.

Zákazník se v tomto případě bude rozhodovat nejen podle jména firmy, důležitý bude také termín dodání elektronky, cena, flexibilita při výrobě, komunikace se zákazníkem, záruka a celkový dojem.

Tento průzkum konkurence jsem prováděla jako potencionální zákazník – konkrétně se jednalo o odběr dvou kusů elektronky RD 35 XM. Všem jsem poslala stejnou výzvu o sdělení ceny a pravděpodobného data dodání. Vzhledem k faktu, že se ceny liší u různých distribučních cest, vydávala jsem svou fiktivní firmu za výrobní společnost vlastnící stroj, kde se elektronka rozbila. Firmy jsem hledala pomocí Google vyhledávače. Společnost Hexagon Electric Industrial Co. bohužel poptávanou elektronku nevyráběla a neexistovala ani jedna zkoumaná elektronka, kterou by vyráběly všichni zkoumaní konkurenti. Veškerá e-mailová komunikace se nachází v příloze.

### ***Richardson Electronics, Ltd.***

Společnost Richard Electronics je společnost s ručením omezeným s dlouholetou tradicí. Založena byla roku 1947 Edwardem J Richardsonem. Sídlo se nachází v americkém státě Illinois. Na jejich webových stránkách se dozvíte, že je firma velmi flexibilní a díky širokému spektru řešení jako vhodná pro dlouhodobé dohody o

poskytování služeb se společnostmi v průmyslových odvětvích, v medicíně, alternativních zdrojích, letectví, průmyslu, lékařství atd.

Jedním z jejich hlavních přínosů je společnost RELLTUBES.com, která je částí strategické obchodní jednotky Power & Microwave Technologies group. Ta se zabývá elektronikami jako přetrvávajícím zdrojem energie. [26]

Na webových stránkách nebyla uvedena informace o ceně.

### **E-mailová komunikace**

Odpověď na poptávku po elektronkách přišla do 24 hodin. Bohužel jsem o ceně elektronek a datu dodání nedostala informace, poněvadž bez informací o mé fiktivní společnosti (adresa, IČO a zaměření) informace nebyly podávány.

### ***Made-in-China.com***

Při nacházení elektronek u konkurentů jsem narazila na několik čínských online aukčních serverů. Konkurenci porovnávám z pohledu zákazníka, takže jsem se rozhodla jeden takový server zařadit do porovnání.

Server Made-in-China.com se specializuje, jak název napovídá, na čínské výrobky. Čína je producentem tisíců druhů průmyslového zboží. Velmi často se jedná o továrny, jejichž vlastníky jsou zahraniční majitelé a kvalita se odvíjí od jejich požadavků.

Objem výroby je velmi vysoký. Kupříkladu, při vyhledávání triody RD 35 XM (neboli FU 3060 C) je deklarována kapacita výroby tohoto konkrétního typu až 500 kusů za rok. Výrobce konkrétně tohoto typu elektronky by pak byla společnost EEC Technology Ltd. sídlící v Pekingu. Překvapivě se však na webových stránkách společnosti EEC Technology žádná zmínka o elektrone FU3060C nenachází. [26]

Na webových stránkách nebyla informace o ceně, bylo zde ale uvedeno minimální množství 2 ks.

### **E-mailová komunikace**

Prvotní odpověď na poptávku po elektronkách přišla do 24 hodin. Po specifikaci chlazení (na serveru se totiž objevovala elektronka pouze vodou chlazená a já poptávala vzduchově chlazenou) došlo k 7denní pauze. Cena elektronky bez dopravy při kurzu ze dne 3. 5. 2017 byla **1,02** (v poměru s cenou od TESLA Electrontubes s.r.o.). Doba dodání

byla deklarována 20-25 dní po obdržení 40% části platby, zbytek byl možností doplatit při odeslání zásilky.

E-mail byl obsáhlý, objevovaly se zde informace o hmotnosti elektronek, balíčku, rozměrech, ceně dodání (trasa Peking-Praha) a životnosti elektronek.

Celkový dojem z e-mailu byl velmi přátelský, napsaný výbornou angličtinou s příjemným oslovením a přáním všeho dobrého.

### ***Phamitech***

Phamitech je čínská společnost, která byla založena v roce 2003. Společnost se podle jejich popisku zaměřuje na levné, ale kvalitní výrobky. [24]

#### **E-mailová komunikace**

První odpověď na poptávku po elektronkách přišla do 24 hodin. Zástupce společnosti nabídl alternativu k poptávanému produktu, avšak poptávaný produkt spletl (RJ3010CL místo poptávané RJ3060CL). Cena elektronky bez dopravy při kurzu ze dne 3. 5. 2017 byla **0,23** (v poměru s cenou od TESLA Electrontubes s.r.o.). Informaci o době dodání e-mail neobsahoval.

E-mail byl velmi strohý, bez oslovení, neviděla jsem snahu o získání zákazníka.

### ***Hexagon Electric Industrial Co., Ltd***

Hexagon Electric Industrial Co. je tchajwanská společnost s ručením omezeným. Nabízí spoustu průmyslových strojů zaměřených na vysokou frekvenci. Společnost byla založena v roce 1985. Zaměřuje se na mezinárodní trh, a proto má prodejce a techniky v téměř 40 zemích světa. Společnost nenabízela elektronku, kterou jsem zkoumala, ani ekvivalent k této elektronce, proto nemohu cenu a komunikaci porovnat. [36]

<b>Porovnání konkurence v e-mailové komunikaci</b>			
<i>Kritéria</i>	A	B	C
Rychlost odpovědi	+	-	+
Informace v e-mailu	0	+	-
Cena produktu	nelze hodnotit	-	+
Dodání produktu	0	+	-
Formální náležitosti	+	+	-

*Tabulka č. 17 Porovnání e-mailové komunikace, zdroj: vlastní*

V tabulce č. 17 najdeme hodnocení konkurence v e-mailové komunikaci. Hodnotící škála je -, +, 0. Vzhledem k tomu, že se jedná o 3 konkurenty, snažila jsem se konkurenty seřadit od nejlepšího (+) po nejhorší (-) v každém kritériu. Ne vždy to bylo možné.

U rychlosti odpovědi došlo akorát u konkurenta B k týdenní prodlevě, konkurenty A a C nemohu seřadit kvůli časovým posunům. U konkurenta A nelze hodnotit cena produktu, protože nebyla sdělena a dodání produktu hodnotím „0“, protože v e-mailu můžeme najít informaci o naskladnění, z čehož však vyplývá, že se jedná o brzký termín. Jediný konkurent „B“ dokázal napsat přibližný čas doručení, i když byl dlouhý.

### 5.2.3. Porovnání webových stránek vybraných konkurentů a komunikace se zákazníky

V této diplomové práci se soustředíme na mezinárodní trh. Komunikace se zákazníky probíhá převážně v elektronické formě. A právě proto jsou webové stránky nejdůležitější forma komunikace se zákazníkem.

Porovnáváme anglické verze webových stránek. Analýzy jsem prováděla pomocí free verze softwaru SEO SpyGlass.

Kritéria, podle kterých byly webové stránky porovnávány, jsou následující:

#### 1) Umístění ve vyhledávačích

Umístění ve vyhledávačích je jedna z nejdůležitějších konkurenčních výhod webových stránek. Čím výše je umístění, tím větší je pravděpodobnost návštěvy potenciálním zákazníkem. Toto umístění ovlivňuje mnoho faktorů. Proto je vhodné nepodceňovat SEO optimalizaci.

SEO optimalizace je optimalizace pro vyhledávače a můžeme ji vnímat jako výsledek analýzy faktorů s následnou aplikací těchto výsledků:

#### *Doména*

Doména je jedním z nejdůležitějších prvků SEO optimalizace. Nejlepší pro vyhledávače je doména obsahující název firmy nebo výrobku. Dále je vhodné registrovat



i podobné domény (zákazník často zapomíná na pomlčky nebo tečky), ba dokonce i oborové domény.

### *URL*

URL stránek by měla obsahovat klíčová slova. Často se setkáváme se stránkami, jejichž URL jsou zakončovány například číslem či nesmyslnými znaky. Toto je však pro vyhledávače nesympatické.

### *Titulky*

Tvorba titulků stránek je vhodná pro každou stránku. Jednou z největších chyb současných webových stránek je mít v titulku pouze název společnosti. Pokud je na každé stránce umístěn titulek s vhodným obsahem souvisejícím s obsahem dané stránky, vyhledávače to považují za atraktivní a může dojít ke zlepšení pozice. Pokud však titulek neobsahuje téma stránky, může dojít k penalizaci.

### *Meta značky description a key words*

Meta značka „description“ popisuje danou webovou stránku. Obsah je vhodný nadefinovat tak, aby měl co největší shodu s možným vyhledáváním.

### *Odkazy a rank*

Úplně nejdůležitějším prvkem SEO optimalizace je tvorba zpětných odkazů. Ačkoliv se to na první pohled zdá nedůležité, na těchto odkazech a následné provázanosti, lpí vyhledávače nejvíce.

Ideální je mít spoustu obdržných odkazů a málo odkazů na stránce. Vhodné odkazy jsou například od dodavatelů (dodáváme i této firmě), zákazníků (používáme elektronky od české společnosti s dlouholetou tradicí) či dokonce od hobby webových stránek (o elektronkách jich nalezneme spousty) či škol. Je velmi důležité, aby byly zachovány odkazy pouze v rámci odvětví. V tomto případě je totiž méně často více a mnoho odkazů nesouvisejících s výrobou elektronek by mohlo vést k penalizaci za tzv. „linkfarming“.

Rank je ohodnocení každé stránky vyhledávačem. Je pro každý vyhledávač jiný. Stupnice jsou nejčastěji čísla 1-10, nejedná se však o hodnocení lineární. Hodnocení se odvíjí od počtu a kvality zpětných odkazů. Čím vyšší rank má webová stránka odkazující na jiné stránky, tím se zlepšuje situace i našich webových stránek.

### *Obrázky a soubory*

Volba názvu obrázků a souborů se svou důležitostí může rovnat volbě domény. Při vytváření souborů je totiž vhodné použít klíčová slova, která opravdu odpovídají popisovanému souboru. Usnadní to pak vyhledávači objevení odkazu a zákazníkovi objevení toho, co hledal. [33] [34]

#### 2) Přehlednost hlavní stránky

Přehlednost hlavní stránky se hodnotí na škále 1-10, kdy 1 je naprosto nepřehledná a 10 je perfektně přehledná. Vzhledem k tomu, že jediný respondent jsem já, bude toto kritérium subjektivní.

#### 3) Responsivní design

Responsivní design znamená přizpůsobení stránky a designu velikosti okna. Hodnocení bude binární – 1 (responsivní design nefunguje) a 10 (responsivní design funguje).

#### 4) Doba načítání hlavní stránky

Základem pro načítání hlavní stránky bude 10 bodů, od kterých se bude odečítat bod za každé 2 vteřiny. Načtením rozumíme kompletním zobrazením hlavní stránky. Bude se jednat o načtení se změřenou rychlostí internetu (aby se předešlo prodlení zapříčiněno poskytovatelem internetu) na prohlížeči Google chrome s vymazanými cookies a historií. Odkaz se bude přímo vpisovat do příkazového řádku.

#### 5) Design a důvěryhodnost

Subjektivní hodnocení na škále od 1 do 10, kdy dojde k analýze působení designu a tím i očekávané důvěryhodnosti.

#### 6) Aktuálnost stránek

Ohodnocení aktuálnosti stránek spočívá v hodnocení aktualit – jak často se přidávají, kdy byly naposledy přidány.

#### 7) Počet prokliků na nejkratší cestě k elektronce

Seřadíme stránky podle počtu prokliků na cestě v elektronce s tím, že každé kliknutí ohodnotím 1 bodem, posunem po stránce 0,5 bodem a vepsání konkrétní položky do vyhledávání 2 body. Tento součet se odečte od základu (10 bodů).

#### 8) Přehlednost vyhledávání

Toto ohodnocení stránek se bude týkat přehlednosti vyhledávacího nástroje nebo celkového vyhledávání informace na stránce. Pokud se bude vyhledávání otevírat v jiném vyhledávači, bude škála bodů 3-5 podle výsledků, pokud vyhledávání funguje přímo na stránkách, bude škála bodů 8-10, pokud vyhledávač na stránce nebude, bude stránka ohodnocena 1 bodem.

#### 9) Kontaktní formulář

Kontaktní formulář je velmi důležitým prvkem webových stránek. Představuje rychlou možnost kontaktování dané společnosti. Hodnotit budu nejen design, ale i umístění.

V tabulce č. 18 nalezneme hodnocení porovnávaných společností včetně nových webových stránek TESLA Electrontubes s.r.o.

<b>Kritéria</b>	<i>Relltubes.com</i>	<i>made-in-china</i>	<i>Phamitech.com</i>
Umístění ve vyhledávači Google	zaplacené	zaplacené	zaplacené
Domény	+	+	+
URL	+	=	-
Odkazy	4 259	Nelze hodnotit	0
Obrázky a soubory	+	0	Nelze hodnotit
Ohodnocení domény programem SEO SpyGlass	6,36	9,18	3,92
Přehlednost hlavní stránky	8	5	6
Responsivní design	1	1	1
Počet prokliků na cestě k elektronce	6,5	7,5	7
Doba načítání hlavní stránky	10	8	9
Design	8	3	7
Aktuálnost stránek	5	nemá aktuality	1
Přehlednost vyhledávání	8	8	5
Kontaktní formulář	1	6	1
Součet bodů	48	39	37

<b>Kritéria</b>	<i>hexagon-hg.com</i>	<i>TESLA</i>
Umístění ve vyhledávači Google	špatné	špatné
Domény	=	=
URL	-	+
Odkazy	181	795
Obrázky a soubory	0	0
Ohodnocení domény programem SEO SpyGlass	3,04	4,68
Přehlednost hlavní stránky	4	9
Responsivní design	1	10
Počet prokliků na cestě k elektronce	8,5	9
Doba načítání hlavní stránky	6	8
Design	6	9
Aktuálnost stránek	1	3
Přehlednost vyhledávání	1	10
Kontaktní formulář	1	10
Součet bodů	29	68

Tabulka č. 18 Vyhodnocení kritérií webových stránek, zdroj: vlastní

Reltubes.com

The screenshot shows the Richardson Electronics website. The header features the company logo and navigation links. A banner below the header states: "Please update your URL bookmarks: Richardson product pages for Power Grid Tubes and Accessories moved from rel.com to relltubes.com". The main content area displays the product "Triode YD1212/8680". A sidebar on the left lists various product categories. The product description includes a table of key attributes:

Key Attributes	Value	Quantity	Unit Price
Output Power	240 kW	1+	Get Quote Below
Maximum Frequency	30 MHz	Quantity 1	
Cooling	Water		
Filament Voltage	12.6 V		
Filament Current	380 A		
Peak Anode Voltage	16.8 kV		
Application Factor	40 μ		

Obr. č. 15 Náhled na webové stránky relltubes.com, zdroj: vlastní

Webové stránky relltubes.com jsou plné informací, (možná až vyčerpávající), avšak SEO optimalizaci mají výborně vyřešenou. Design je lehce staromódní, ale korporátní identita ze stránek přímo číší.

Na stránkách se nachází katalogové listy elektronik, které jsou pečlivě zpracované a vhodné i pro studijní účely.

made-in-china.com

The screenshot shows the Made-in-China.com website. The header includes the company logo and navigation links. The main content area displays the product "FU3060C RF Power Triode, Equivalent to RS3060CJ". A product image is shown on the left. The product description includes a table of key attributes:

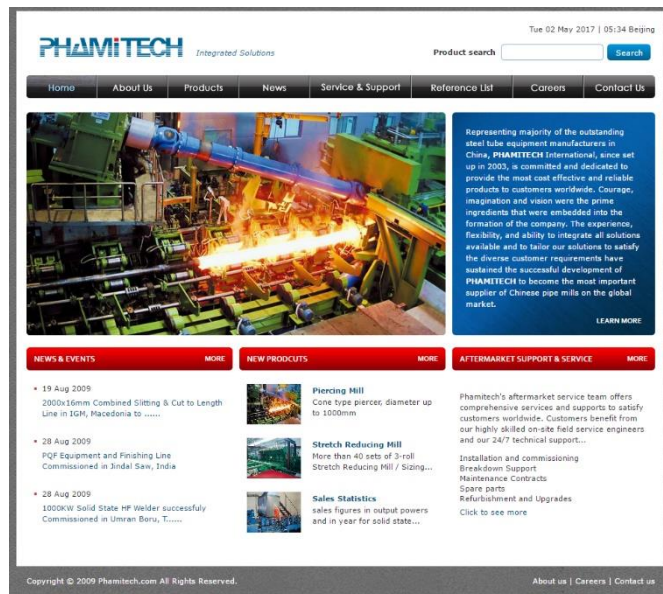
Min. Order:	2 Pieces
Production Capacity:	500 PCS Per Year

Below the table, there is a "Contact Now" button and links for "Leave a message", "Inquiry Basket", and "Favorites". The right sidebar contains contact information for EEC Technology Co., Ltd. and a section for "Visually Similar Products" showing a Triode C3807.

Obr. č. 16 Náhled webové stránky made-in-china.com, zdroj: vlastní

Stránky portálu made-in-china.com působí neprofesionálně a nedůvěryhodně. Obrázky elektronik nebyly kvalitně zpracované a o produktu a výrobci najdeme jen minimální informace.

Phamitech.com



Obr. č. 17 Náhled webové stránky phamitech.com, zdroj: vlastní

Design webových stránek je lehce staromódní, avšak velkou nevýhodu vidím v aktualitách, které opravdu nejsou aktuální. Stránky nemají žádné prokliky, což posunuje stránky ve vyhledávačích na velmi nízké pozice.

hexagon-hg.com

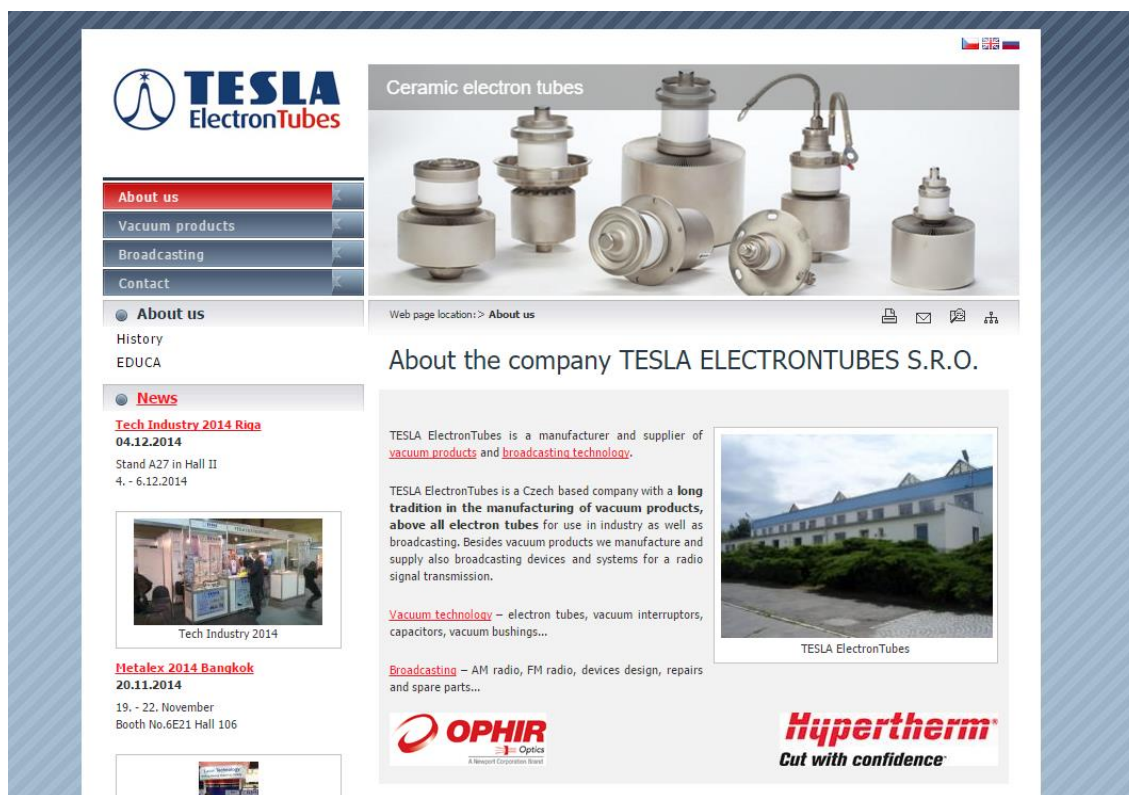


Obr. č. 18 Náhled webové stránky hexagon-hg.com, zdroj: vlastní

Design webových stránek společnosti Hexagon je také staromódní a nepůsobí důvěryhodně.

## Doporučení pro webové stránky společnosti TESLA ElectronTubes s.r.o.

1) <http://www.tesla-Electrontubes.cz/>

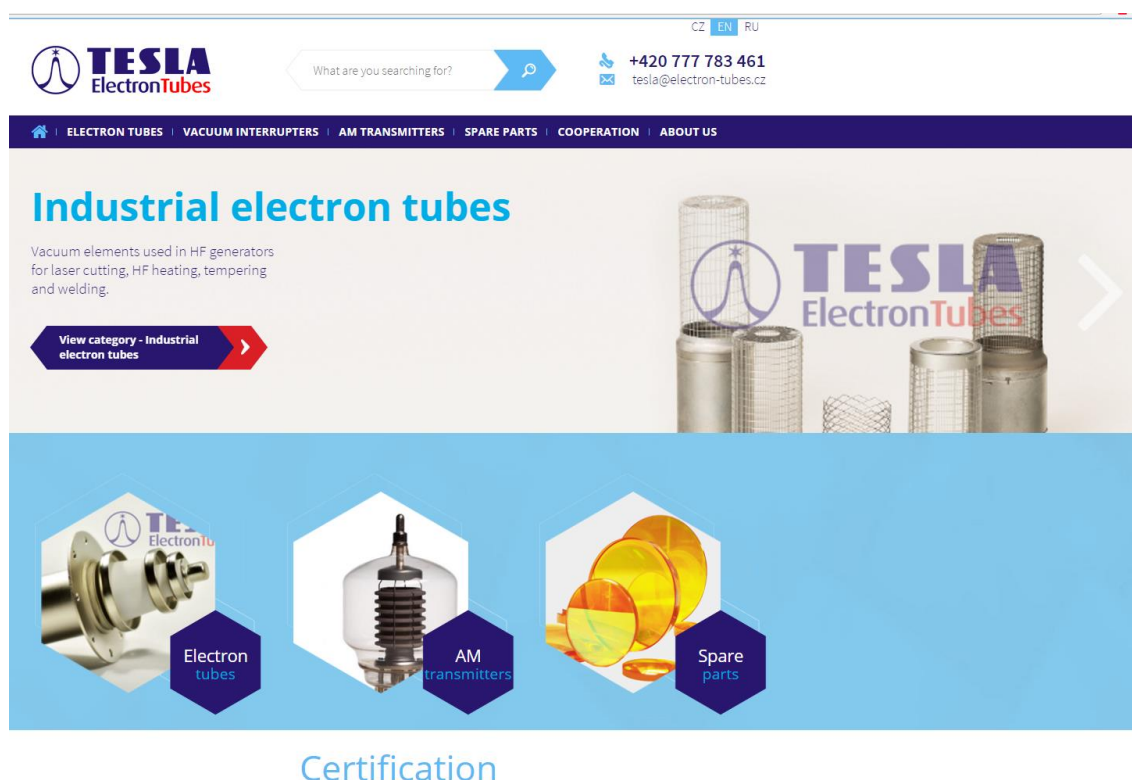


Obr. č. 19 Náhled hlavní stránky tesla-Electrontubes.com, zdroj: vlastní

Tato stará verze webových stránek je nejen stále aktivní, díky SEO optimalizaci je dokonce ve vyhledávači Google na pozici před novými webovými stránkami. Moje doporučení pro tuto stránku je přesměrování všech domén na nové stránky. Při vyhledávání jsem totiž nejdříve narazila na tuto stránku, na novou stránku jsem se dostala až po kliknutí na slider.

Poslední aktuality jsou z roku 2014 a kvůli předchozí četnosti přidávání aktualit se může zákazníkovi zdát, že firma již nefunguje.

2) <http://www.electron-tubes.cz/>



### Certification

*Obr. č. 20 Nové stránky electron-tubes.cz, zdroj: vlastní*

Nové stránky electron-tubes.cz mají oproti konkurenčním stránkám neotřelý, moderní design, jsou čisté a přehledné.

I přesto však staré stránky při porovnání vyšly o mnoho lépe. Největším potenciálem ke zvýšení návštěvnosti je počet zpětných odkazů. Těch bylo na starší verzi webových stránek 3 847, kdežto na nové verzi pouze 590.

Kladně hodnotím responzivní design, avšak musím podotknout, že ve zmenšené formě stránek **nefunguje** přejíždění myši na automaticky se rozevírající nabídku.

Dále doporučuji vyzkoušet placené umístění v reklamách Google, která společnost posune na nejvyšší pozice při vyhledávání (konkurenti tuto reklamu totiž placenou mají).



Parameters	● www.electron-tubes.cz	● www.tesla-electrontubes.cz
Domain Strength	4.68	4.88
Domain InLink Rank	73	75
Domain Alexa rank	21,618,122	-
Domain Age	N/A	N/A
Total Backlinks	795	3,876
Total Linking Domains	73	266
IP Addresses	61	262
C-Blocks	56	246
Dofollow backlinks	590	3,847
Domains linking from homepage	2	0
Top TLD	27,4% cz	38,3% com
Top Country	45% Czech Republic	21% USA
Text links	72%	80%
Anchors	42	784
Anchor text diversity	5%	20%
Linked Pages	11	531
Overall rating:	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

Tabulka č. 19 Porovnání webových stránek, zdroj: program SEO SpyGlass

V tabulce č. 19 vidíme porovnání starých a nových webových stránek společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. Doporučuji tuto tabulku zaslat člověku, který má na starosti SEO optimalizaci webových stránek firmy.

Stránky je nutno sjednotit, a to i s veškerými dostupnými doménami (například doména electron-tubes.eu také odkazuje na starou verzi stránek).

Při vyhledávání stránek o elektronkách jsem také narazila na několik potenciálních domén, o které by měla společnost TESLA Electrontubes s.r.o. projevit zájem.

<http://electron-tubes.com>

<http://vacuum-tubes.com>

Rivalita mezi existujícími podniky		
	Rivalita podniků v odvětví – konkurenční ring	Hodnocení faktorů
	(1 bod = nejnižší, 5 bodů = nejvyšší)	
1	Počet konkurentů a jejich konkurenceschopnost: málo přibližně stejných silných konkurentů (bod), hodně přibližně stejně silných konkurentů (5)	5
2	Podíl fixních nákladů: nízký (1), vysoký (5)	1
3	Diferenciace výrobku: vysoká (1), nízká (5)	3
4	Náklady odchodu z odvětví: nízké (1), vysoké (5)	1
5	Míra růstu trhu: vysoká (1), nízká (5)	2
<b>Celkem</b>		12
<b>Průměr</b>		2,4

Tabulka č. 20 Hodnocení rivality mezi existujícími podniky, zdroj: vlastní

Faktor		1	2	3	4	5	Výsledek
Hrozba vstupu nových konkurentů	Téměř žádná		★				Extrémně vysoká 1,6
Vyjednávací síla dodavatelů	Podřizují se podmínkám		★				Diktují podmínky 2
Vyjednávací síla odběratelů	Podřizují se podmínkám			★			Diktují podmínky 2,4
Substituty	Žádné substituty		★				Mnoho substitutů 2
Rivalita podniků	Téměř žádná		★				Extrémně vysoká 2,4

Tabulka č.21 Výsledky Porterovy analýzy pěti tržních sil, zdroj: vlastní

### Doporučení pro analýzu konkurence

Analýzou konkurence získáváme velkou část dat pro strategické rozhodování. Proto by se analýza konkurence měla provádět minimálně 2x ročně. Obzvláště to platí pro společnost TESLA Electrontubes s.r.o., která se svou strategií řadí mezi tržní následovatele.

Z výsledků analýzy vidíme, že dvě největší síly na poli konkurence jsou rivalita podniků a vyjednávací síla odběratelů. Naopak téměř žádnou pozornost nemusí společnost věnovat hrozbě nových konkurentů, protože je nepravděpodobné, že se nějaký konkurent objeví.

Další kapitolou je analýza webových stránek (funkčnost, aktuálnost, SEO optimalizace). Pro společnost jsou webové stránky vizitkou a stránky mohou pomoci získat nového zákazníka. Proto by jim společnost měla věnovat velkou pozornost, dokonce doporučím i kontaktovat společnost zabývající se Internetovým marketingem,

kteřá dokáže zvýšit návštevnost webových stránek pomocí SEO optimalizace a návrhů na změnu webových stránek.

#### 5.2.4. Analýza distribučních cest

Společnost TESLA Electrontubes s.r.o. využívá jak přímou, tak nepřímou distribuční cestu.

U přímé distribuční cesty kontaktuje zákazník společnost a ta se zabývá vším – od zajištění dokumentace, smluv, převozu po servis a reklamace. To se také projeví na tržbě, kterou společnost za elektronku utrží.

U nepřímé distribuční cesty využívá společnost prostředníky, ať už jsou to čistě distributoři nebo prostředníci či zprostředkovatelé, kteří elektronky dále prodávají. Firma z prostředníku zprostředkovatele dělá na základě důvěry.

V tomto pojetí distribuční politiky vidím obrovskou výhodu. TESLA Electrontubes s.r.o. totiž v současné době nemá mnoho skladových zásob. Díky prostředníkům však tuto skutečnost zákazník nemusí pocítit. Dále také prostředníci sami hledají zákazníky a tím se zvýší obrat a také povědomí o společnosti.

Prostředníky najdeme po celém světě, společnost tedy může proniknout hlouběji do trhu a tím zvýšit obrat.

#### ***Doporučení pro analýzu distribučních cest***

Jednou ze silných stránek společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. je velmi rychlá dodací lhůta. Vzhledem k malým skladovým zásobám ji zajišťují převážně distributoři, či prostředníci. Proto je vhodné pokrýt co nejvíce států světa distributory. Na webových stránkách společnosti se dozvíme, že hledá distributory. Nebylo by tedy špatné v zemích, které zatím nemá společnost pokryté, analyzovat možnosti vstupu na trh a distributora aktivně hledat.

#### 5.2.5. Analýza makroprostředí trhu elektronek

##### **Politicko-právní aspekty**

Musíme si uvědomit, že se soustředíme na mezinárodní trh, bylo by tedy velmi obtížné provádět analýzu politicko-právních vztahů ve světovém měřítku. Tyto aspekty jsou totiž v každé zemi jiné. Je velmi důležité si hlídat legislativu daňovou,

mezinárodního obchodu, dokonce i v rámci vyhlášek o nepoužívání některých látek, jež můžeme najít v materiálech pro elektronky.

Jedním z nejsledovanějších aspektů mezinárodního trhu jsou překvapivě politické vztahy. I přesto, že se Česká republika neřadí mezi státy, jež by odběratelům vadily, spousta materiálů je dovážených. Pokud je materiál dovezený ze země, která má se zemí odběratelů špatné vztahy, může dojít dokonce i k odmítnutí nákupu. Takový vztah můžeme najít například u Turecka a Izraele. Proto si TESLA Electrontubes s.r.o. musí hlídat původ veškerých dovezených materiálů a vztahy mezi zeměmi dodavatelů a odběratelů.

Dalším problémem, na který TESLA Electrontubes s.r.o. naráží, je regulace obchodu s citlivými položkami. V dnešní době je spousta mezinárodních konfliktů, vývoz technologického zboží se velmi hlídá.

Z vyjádření Celní správy České republiky se elektronky považují za tzv. zboží dvojího užití. Jedná se o širokou škálu produktů průmyslové, biologické, chemické a jaderné oblasti. Přestože jsou vyráběny pro civilní použití, mohou být zneužity pro výrobu zbraní hromadného ničení. Elektronky se nachází v seznamu kontrolovaného zboží, jež upravuje mj. předpis Nařízení rady (ES) č. 428/2009, kterým se zavádí režim Společenství pro kontrolu vývozu, přepravy, zprostředkování a tranzitu zboží dvojího užití. V příloze I. nalezneme veškeré specifikace zkoumaných elektronek.

Povolovací řízení je soubor procedur a opatření přijatých jednotlivými státy za účelem regulace a monitorování obchodu s citlivými položkami, technologiemi a informacemi, které se vztahují ke zbraním hromadného ničení. Je tedy nutné zajistit, aby se toto zboží nedostalo do států či organizací, které by je mohly pro tento účel využít. Nejsou tedy povolovány dodávky, ve kterých existuje riziko takového nebezpečí. Napomáhá se tak předcházet možnému poškození zahraničněpolitických, bezpečnostních či obchodních zájmů státu, stejně jako poškození obchodních zájmů společnosti, byť je zapojení do takovýchto aktivit neúmyslné.

Co však tato regulace neřeší, jsou náklady pro společnost spojené se zpožděním dodávky. Finanční ztráta zavedení změny zákona, jímž se provádí režim Evropských společenství pro kontrolu vývozu zboží a technologií dvojího užití, byla při vytváření zákona pro zprostředkovatele vyčíslena na 2 300 000 Kč ročně.

## **Technologické a ekologické aspekty**

Trh elektronek je trh upadající. Technologické aspekty zde představují vznik substitutů – v tomto případě jsou substituty polovodičové součástky. Velkou část generátorových elektronek však tyto substituty nemohou ohrozit. Generátorové elektronky se totiž často vyrábějí jako náhražka rozbitých elektronek do starých strojů, jejichž výměna by byla zbytečně nákladná.

Analýza látek používaných se při výrobě obsahuje analýzu citlivosti ceny, dopad používání látek na životní prostředí, vzácnost látky a nahraditelnost.

## **Ekonomické aspekty**

Nejsilněji mohou ekonomickou situaci ovlivnit změny v měnových kurzech a inflace. Dále je potřeba zjišťovat HDP dané země a směnitelnost měny.

## **Sociálně demografické a kulturní aspekty**

Až 70 % B2B obchodů se dnes uzavře před první osobní schůzkou. Stává se tak díky internetu. Ten totiž umožňuje přesné cílení a možnost dokonalého vyhodnocení ve velmi rychlém čase. Mezi trendy online marketingu dnes patří responsivní design (umění webových stránek se přizpůsobit každému zařízení, které si je prohlíží), videa, elektronická firemní prezentace, SCS (Social Content Strategies – pro firmu TESLA Electrontubes s.r.o. je vhodná sociální síť LinkedIn), e-mail marketing a automatizace marketingu. [37]

## ***Doporučení pro analýzu makroprostředí***

Vzhledem k době mezinárodních konfliktů a změn politické situace zemí celého světa je vhodné provádět analýzu makroprostředí států, kteří jsou pravidelnými zákazníky, alespoň jednou ročně. Proto jsem se rozhodla navrhnout prvky, které by se měly u každé země hlídat. Jsou to politická stabilita, nezaměstnanost, inflace, HDP, saldo vývoz/dovoz, možné překážky v legislativě a směnitelnost měny dané země.

Samozřejmostí analýzy makroprostředí u politicky méně stabilních států je pak širší výběr kritérií, která se u každého státu a situace budou měnit. Dále se doporučuji zamyslet nad firemním profilem na sociální síti LinkedIn, která umožňuje vytvářet kontakty s dodavateli, potenciálními zaměstnanci či dokonce zákazníky.

### 5.2.6. Přehled silných a slabých stránek firmy – interní analýza

Veškeré silné a slabé stránky byly získány na základě rozhovorů s vrcholovým managementem firmy a návštěv ve firmě.

#### **Silné stránky**

Mezi silné stránky společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. patří kvalitní provedení elektronek, četnost a rozsah služeb spojené s koupí elektronek, servis, reklamace a komunikace.

TESLA Electrontubes s.r.o. se řadí mezi tržní následovatele. I přesto se v této společnosti dbá na dokonalý výzkum elektronek. Předvýrobní fáze trvá v rozmezí roku až několika let. Proto se na trhu řadí mezi nejkvalitnější výrobce elektronek.

Výroba elektronek ve společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. je proces, který trvá více než dva týdny. Každá elektronka se totiž testuje hned dvakrát, a to ihned po výrobě a poté po dvou týdnech. Elektronka „obsahuje“ vysoké vakuum ( $10^{-4}$  Pa), její poškození při výrobě se při měření ihned projeví.

Společnost klade velký důraz na kvalitu elektronek. Proto je každé elektronce je přiložen doklad, díky kterému je možno dohledat nejen materiály, ale i výsledky zkoušek. Veškerá dokumentace je uchována.

Společnost se soustředí nejen na získání, ale také na udržení zákazníků. Pro společnosti kupující tento druh elektroniky je často nejdůležitější kontinuita výroby. Proto je dodací lhůta po celém světě jen několik málo dní. Konkurenti se takovéto době dodání nemohou kolikrát ani blížit. Firma si také pečlivě vybírá přepravní poskytovatele a pojištění proti poškození při přepravě. Často je totiž problém s poškozením při přepravě. Při přepravě je k elektronkám umístěna součástka, která se při možném lehkém manuálním poškození rozsvítí, což by mělo vést k okamžité reklamaci zboží u dopravce zákazníkem. K tomu však často nedojde. I přesto TESLA Electrontubes s.r.o. často reklamaci přijme a na vlastní náklady elektronky opraví. Takovéto jednání mnohdy vede k udržení důležitého zákazníka.

Zástupci společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. také chápou, jak je komunikace se zákazníky důležitá. Často podnikají služební cesty po celém světě. Kultura v ostatních zemích totiž mnohdy vyžaduje přímou komunikaci. I při elektronické komunikaci

zástupci společnosti pečlivě odpovídají na každý dotaz a věnují každému, byť jen potencionálnímu zákazníkovi péči.

Další silnou stránkou je také název společnosti. V dnešní době je totiž slovo „TESLA“ spojováno nejen s vývojem elektromobilů, a i když nemají tyto elektromobily se společností TESLA Electrontubes s.r.o. nic společného, může veřejné povědomí o této značce přinést společnosti nejednoho zákazníka.

### **Slabé stránky**

Slabé stránky společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. jsou převážně webové stránky (resp. jejich SEO optimalizace), uspořádání výroby, neoptimalizované zásoby a absence čistých prostor.

I přesto, že má společnost letos vytvořené webové stránky s vynikajícím moderním designem, musím je zahrnout do slabých stránek, a to hned z několika důvodů.

#### a) SEO optimalizace

Při zkoumání SEO optimalizace jsem zjistila, že SEO optimalizace není kompletní.

#### b) Stále aktivní stará verze webových stránek

Tato verze webových stránek je aktivní na několika doménách a má lepší výsledek analýzy SEO optimalizace. Proto se také ve vyhledávačích objevuje na vyšších místech.

Dále bylo při exkurzi výrobní haly patrné, že zde chybí čisté prostory. Tyto prostory by mohly zajistit snížení zmetkovitosti, a tím snížit náklady na výrobu. S čistými prostory také souvisí změna uspořádání pracovišť, ke které by muselo dojít.

Dále společnosti chybí skladové zásoby hotových výrobků. Management společnosti je si však této slabé stránky vědom, a proto se nyní snaží o zdvojnásobení produkce a vytvoření skladových zásob.

Dále by společnost mohla zrychlit výrobu pomocí částečné automatizace výroby. Obří potenciál se skrývá v automatizaci výroby mřížky, která je náročná na přesnost a chybovost se pohybuje od 10 do 15 %.

### ***Přehled příležitostí a hrozeb***

Příležitost vyplývají ze závěrů veškerých předchozích analýz, proto je v této kapitole už jen vyjmenuji.

Příležitosti: rozdělení zákazníků do skupin podle demografie a velikosti odběrů, analýza spokojenosti a loajality zákazníka, analýza stávajících konkurentů, hledání distributorů, hlídání aspektů makroprostředí

Největší hrozbou by pro společnost mohl díky technologickému posunu vznik dalších substitutů. I přesto, že dnes substitut generátorových elektronek v podstatě není, je možné, že se v budoucnu nějaký najde. Pro společnost by to mohlo být i fatální.

Vzhledem k tomu, že se většina elektronek exportuje mimo ČR, mohl by ovlivnit prodej také vznik mezinárodního konfliktu. I terorismus ovlivnil dobu dodání elektronek, protože je toto zboží velmi hlídáno na celní správě a musí být dokazován původ každého materiálu.

### 5.3. Další doporučení

Příležitostí, kterých by se společnost mohla chytnout, je spousta. Společnost je skvělá v diverzifikaci výrobků, nabízí jich plnou škálu a je ochotná se přizpůsobit. Proto doporučuji další snahu o rozšíření portfolia výrobků. Dále má společnost možnost zlepšení SEO optimalizace a tím zlepšení umístění na vyhledávačích, což by mohlo přinést nové zákazníky.

Společnost TESLA Electrontubes s.r.o. je vlastníkem certifikace ISO 9001:2008, který mimo jiné definuje i nakládání s dokumentací. Výrobky, které prochází výrobním procesem u této společnosti jsou hlídány pomocí průvodního dokladu. Ten se k elektronce přikládá na počátku výroby a díky tomuto dokumentu je možné dohledat každého, kdo se všech částí elektronky dotknul. Tato dokumentace se uchovává. Mé další doporučení tkví v digitalizaci těchto dokumentů.

Na každý výrobek společnosti je vyraženo výrobní číslo. V současné době již existují technologie, které jsou schopny toto výrobní číslo přečíst pomocí čtečky. Podobný princip QR kódů je hojně využíván, pro společnost je však nevhodný. Elektronky se vystavují vysokým teplotám a tlakům a papírový dokument by nemusel vydržet.



Proto doporučuji na každé pracoviště umístit čtečku výrobních čísel, která by umožnila další správu dokumentace, ať už ve čtečce nebo v monitoru. Další možností je fasování takovéto čtečky na směně. Veškeré pohyby by se pak ukládaly na zálohovaný server, avšak kvůli nebezpečí výpadku serveru by se měla alespoň základní dokumentace psát na průvodní list. Naplněním by došlo k jednoduché, ale účelné digitalizaci dokumentace.

Jelikož z analýz vyplynula nutnost volby kvalitního dodavatele, navrhla jsem soubor kritérií pro hodnocení jednotlivých dodavatelů.

### *Návrh kritérií rozhodování při výběru dodavatele*

Vzhledem k tomu, že společnosti rostou nároky na spolehlivost dodavatelů, je pro ně vhodný pravidelný rozbor všech dodavatelů. Jedním z výsledků diplomové práce je tedy návrh pro hodnocení dodavatelů s vypracováním tabulky, jež dokáže výsledek analyzovat a hodnotit.

Hodnotící škála je 0 až 4, kdy 0 je nejhorší možné a 4 nejlepší možné. V následující tabulce je doporučené hodnocení všech kritérií.

<b>Hodnocení kritérií</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Stabilita kvality</b>	Zcela v pořádku, bez reklamací, kvalita stálá	Maximálně 1 % reklamací dodávek z důvodu kvality	Maximálně 2–5 % reklamací dodávek z důvodu kvality	Opakované reklamace 6–20 % dodávek z důvodu kvality	Opakované reklamace nad 21 % dodávek
<b>Dosavadní kázeň</b>	Stálé dodržování termínů a množství dle objednávek	Většinou dodržování termínů a množství dle objednávek	Dodržování termínů a množství občas doprovázeno výpadky	Závažné, nebo časté nedodržování termínů a množství	Hrubé nedodržování termínů a množství
<b>Dodací lhůta</b>	Do 5 dnů nebo v nadprůměrně krátké době	5 dnů až měsíc nebo v kratší době než průměrné	1–2 měsíce nebo v průměrné až podprůměrné době	2–3 měsíce nebo v době výrazně delší než průměrné	Více než 3 měsíce nebo v mnohonásobně delší době než průměrné
<b>Cena</b>	Nejnižší možná při zachování předepsané kvality	Ne nižší, ale lepší než průměr při zachování předepsané kvality	Průměrná akceptovatelná cena nebo není jiný dodavatel	Cena vyšší než průměrná	Vysoce nadprůměrná, nepříznivá
<b>Splatnost faktur</b>	Splatnost delší než 30 dní, nebo splátkový kalendář	30 dní	15–30 dní	Do 14 dnů	Platba předem

Atest	Na všechny požadované materiály u každé dodávky bez příplatků	Na všechny požadované materiály u každé dodávky s příplatkem	Pouze na vyžádání v omezeném rozsahu	Ne na všechny materiály	Nedodává
Doprava	Zajištěna a zahrnuta v ceně při jakýchkoli odběrech	Zajištěna a zahrnuta v ceně při odběrech vyšších než určité množství, avšak objem těchto odběrů je stále přijatelný	Zajištěna, účtována vždy zvlášť za přijatelné ceny	Nezahrnuta	Nezahrnuta, doprava problematická
QMS u dodavatele	Certifikovaný systém řízení jakosti dle normy ISO 9001 a jinými nebo s prokazatelnými znaky rozvoje (EFQM...)	Certifikovaný systém řízení jakosti dle normy ISO 9001	Ve fázi zavádění systému řízení jakosti dle normy ISO 9001	QMS nezaveden, ale dodavatel má jasně zajištění dosahování stabilní kvality	Nedostatečný přístup k zajištění stabilní kvality
Množstevní slevy	Dodavatel poskytuje velmi výhodné množstevní slevy	Dodavatel poskytuje množstevní slevy, které by při vyšších objemech byly výhodné a má cenu o nich uvažovat	Dodavatel s cenou výrobku vyšší, než průměrná poskytuje slevy, které výrobek posune na průměrnou cenu	Dodavatel poskytuje slevy, které nejsou pro společnost vůbec výhodné	Dodavatel neposkytuje množstevní slevy
Časový plán dodávek	Dodavatel je ochoten vytvořit automatický systém dodávek, který perfektně dodržuje	Dodavatel je ochoten vytvořit automatický systém dodávek, který dodržuje až na malé výpadky	Dodavatel je ochoten vytvořit automatický systém dodávek, který dodržuje s větším množstvím výpadků	Dodavatel je ochoten vytvořit automatický systém dodávek, které není schopen dodržet	Dodavatel není ochoten vytvořit automatický systém dodávek
Flexibilita	Dodavatel je flexibilní na změny objednávky, je ochoten přizpůsobit výrobek	Dodavatel je flexibilní na změny objednávky a výrobku s malými výpadky kvůli změnám požadavků	Dodavatel deklaruje flexibilitu výrobku či objednávky s častými výpadky z důvodu změn požadavků	Dodavatel je neochotný přistoupit na flexibilní změny objednávky či výrobku	Dodavatel není flexibilní
Výpadky ve výrobě	Dodavatel nemá výpadky ve výrobě	Dodavatel má minimální výpadky ve výrobě, společnost je však nepociťuje	Dodavatel má občasné výpadky ve výrobě, dokáže však zajistit výrobek z vlastních skladových zásob, resp. u konkurenta	Dodavatel má výpadky ve výrobě, kterou společnost už v minulosti pocítila a dodavatel nebyl schopen zajistit materiál jinou cestou	Dodavatel má časté výpadky ve výrobě, je nutno mít rezervy

Balení	Materiál je vždy dodán v neporušeném obalu, který je vhodný na přepravu materiálu	Materiál je téměř vždy dodán v neporušeném obalu, který je vhodný na přepravu	Materiál je dodáván v méně vhodném obalu, nemá to na něj však vliv	Materiál je dodáván v nevhodném či poškozeném obalu	Materiál je balen nevhodně, dochází k poškození materiálu
Skladové zásoby	Dodavatel má skladové zásoby, kterými je schopen pokrýt i neočekávanou objednávku	Dodavatel má skladové zásoby, při neočekávané objednávce je často schopen vyhovět	Dodavatel má skladové zásoby, není však schopen pokrýt neočekávanou objednávku v jiném než běžném termínu	Dodavatel má pouze pojistnou zásobu, se kterou při dlouhodobějším výpadku není schopen pokrýt dodávky	Dodavatel má minimální zásoby a není při výpadku schopen dodávat
Úroveň komunikace	Komunikace probíhá na výborné odborné úrovni, dodavatel odpovídá na dotazy co nejdříve	Komunikace je dobrá, dodavatel odpovídá do několika dnů a je schopen odpovídat na odbornější dotazy	Komunikace není příliš odborná, prodlevy mezi odpověďmi jsou delší než několik dnů	Komunikace je spíše neodborná, občas dodavatel neodpoví vůbec	Dodavatel nekomunikuje vstřícně, neodpovídá na dotazy
Úhrada škod za špatnou dodávku	Nikdy nevznikla špatná dávka, kvalita vždy odpovídala požadavkům	Při vzniku špatné dodávky byl dodavatel ochoten zaplatit veškeré náklady a ušlý zisk, za chybu zodpovídal	Dodavatel při vzniku špatné dodávky na své náklady přepravil dodávku novou v deklarované kvalitě, ušlý zisk však nezaplatil	Dodavatel při vzniku špatné dodávky zaplatil část nákladů spojených s přepravou nové dávky	Dodavatel při vzniku špatné dodávky odmítl přijmout reklamaci
Změny cen	Ke změnám cen dochází jednou za několik let	Ke změnám cen dochází maximálně 1x do roka, nebo změny cen nejsou příliš znatelné	Dodavatel mění ceny častěji, pro společnost to však není příliš znatelné	Dodavatel mění ceny častěji a je to pro společnost znatelné (relativní změna i desítky procent)	Dodavatel mění ceny s každou dodávkou, avšak ceny u konkurentů jsou stabilní

Tabulka č 22. Návrh kritérií a hodnocení pro hodnocení dodavatele, zdroj: vlastní, dokument Nákup společnosti TESLA Electrontubes s.r.o.

S touto tabulkou se také váže tabulka hodnocení dodavatelů s automatickým ohodnocováním výsledků. Příklad hodnocení dodavatelů A, B, C můžeme pozorovat na další tabulce.

Pro hodnocení dodavatele jsem vytvořila tabulku, č. 23 která by měla společnosti usnadnit hodnocení. Lze do ní vepsat pouze hodnoty vah kritérií a jejich hodnocení. U každého dodávaného zboží se totiž váhy kritérií mohou lišit.

<b>Kritéria pro hodnocení dodavatele</b>				
<b>Kritéria</b>	<b>Váha kritérií</b>	<b>Ohodnocení dodavatel A</b>	<b>Ohodnocení dodavatel B</b>	<b>Ohodnocení dodavatel C</b>
Stabilita kvality	10	3	4	1
Dosavadní kázeň	7	4	3	2
Dodací lhůta	7	3	2	0
Cena	6	4	1	0
Splatnost faktur	5	2	3	3
Atest	6	2	2	0
Doprava	6	3	3	1
QMS u dodavatele	5	4	4	0
Množstevní slevy	2	2	3	1
Časový plán dodávek	4	4	2	1
Flexibilita	7	4	2	1
Výpadky ve výrobě	5	3	3	0
Balení	6	4	4	1
Skladové zásoby	6	4	1	0
Úroveň komunikace	5	3	2	0
Úhrada škod za špatnou dodávku	6	3	3	1
Změny cen	4	2	3	0

<b>Hodnocení celkem</b>	(ze 388)	315	259	70
<b>Procentuální hodnocení</b>		81 %	67 %	18 %

### **Hodnocení dodavatele A**

#### **Bezproblémový**

Hodnocení neobsahuje kritické hodnoty (menší než 2).

### **Hodnocení dodavatele B**

#### **Vyhovující**

Hodnocení obsahuje i kritické hodnoty (menší než 2), je nutné se zamyslet nad změnou dodavatele

## Hodnocení dodavatele C

### Nutno nahradit

Hodnocení obsahuje i kritické hodnoty (menší než 2), je nutné se zamyslet nad změnou dodavatele

*Tabulka č. 23 Příklad hodnocení dodavatelů A, B, C, zdroj: vlastní*

Hodnocení dodavatelů probíhá pomocí dvou výsledků. První výsledek je celkově hodnocení, které vzniká součtem vynásobených vah s ohodnocením dodavatele. Druhé hodnocení je hodnocení kritických hodnot. Na škále 0–4 jsou kritické hodnoty 0 a 1. Pokud nějaký dodavatel dostane alespoň v jednom kritériu ohodnocení 0 nebo 1, je vhodné se zamyslet nad změnou.

<b>Rozdělení dodavatelů podle výsledky analýzy</b>	
<b>Bezproblémový</b> (75 % a více)	Kvalita stabilní, ekonomicky výhodný dodavatel, flexibilita zajištěna.
<b>Vyhovující</b> (mezi 50 až 74 %)	Ojediné výpadky kvality, bez podstatných výkyvů ve kvalitě.
<b>Podmíněný</b> (mezi 20 až 49 %)	Častější výpadky, špatná kvalita dodávek a neplnění termínů.
<b>Nutno nahradit</b> (méně než 20 %)	Velmi špatná kvalita dodávek, nedodržování termínů, časté změny cen, neflexibilní dodavatel.

*Tabulka č. 24 Rozdělení dodavatelů podle výsledky analýzy, zdroj: vlastní, TESLA Electrontubes s.r.o.*

Další doporučení je zvýšení frekvence analýzy dodavatelů na alespoň 4x ročně nebo při jakékoli výrazné změně alespoň jednoho z kritérií.

## 6. Návrhy pro strategii

### 6.1. Ansoffova matice

Pro umístění elektronek do Ansoffovy matice musíme nejdříve definovat trhy a výrobky.

Na trhu elektronek se nepředpokládají podstatné změny, zákazník lze udržet či získávat tak, že se firma zaměří na lepší uspokojování požadavků trhu inovační politikou.

Inovované výrobky společnost TESLA Electrontubes s.r.o. řeší ve svém vlastním vývoji a výzkumu.

		<u>TRHY</u>	
		<b>stávající</b>	<b>nové</b>
<u>VÝROBKY</u>	<b>stávající</b>	TRŽNÍ PENETRACE	ROZVOJ TRHU
	<b>nové</b>	<b><u>ROZVOJ VÝROBKU</u></b>	DIVERZIFIKACE

Tabulka č. 25 Umístění elektronek v Ansoffově matici, zdroj: [15]

Vstupu inovovaného či nového výrobku na stávající trh říkáme **rozvoj výrobku**. Pomocí tohoto umístění můžeme volit pozdější strategie.

U technologických výrobních firem se jedná o častou strategii, při relativně malých investičních nákladech s co největším zachováním původního výrobního procesu může firma vyrábět nové výrobky a tím zvýšit svůj podíl na trhu.

Elektronika je v neustálém vývoji. Společnosti vyrábějící elektrotechnické součástky, stroje, přístroje musí být flexibilní v inovativnosti. TESLA Electrontubes s.r.o. není výjimkou. Rozvojem výrobku mohou pokrýt větší část trhu, a to za předpokladu, že o tyto výrobky bude zájem.

Volbou této strategie také firma přijímá riziko. To se snižuje s hloubkou výzkumu.

## 6.2. Umístění elektronek v životním cyklu výrobku

Stávající elektronky jsou ve fázi úpadku, bohužel je návrat do jiných fází v tomto oboru téměř nemožný. Mohou za to substituty a nové technologie – polovodičové součástky. I přesto však lze doporučit setrvání na trhu.

Díky snížení nákladů na výrobu na minimum (ať už v důsledku zkušeností – menší procento odpadu a zmetků - snížením objemu výroby atd.), jsou náklady na zákazníka většinou nižší. Elektronky se dnes vyrábí spíše zakázkově, hromadnější výroba je maximálně malosériová.

Zákazníky definujeme jako opozdilce – často se jedná o nostalgii, tradici či nutnost. Například hudebníci oceňují elektronkové zesilovače, protože jim často hudba lépe zní. Dále se můžeme setkat s nutností (v některých případech nelze elektronka nahradit). Zákazníci jsou nejčastěji výrobci vysokofrekvenčních generátorů na bázi elektronek a firmy, které již generátory v provozu mají a vzhledem k nižší životnosti elektronek je potřebují často obměňovat (cca 1x za dva roky).

Konkurence je na trhu elektronek klesající – zůstaly už jen společnosti, které mají tradici a jsou pro výrobu elektronek známí. To však pro společnost nemusí představovat takovou výhodu, jak by se na první pohled mohlo zdát – konkurenti, kteří přežili fázi úpadku elektronek a jsou stále na trhu jsou většinou silnými konkurenty s dlouhodobou tradicí.

Marketingové cíle se ve fázi úpadku zaměřují na snížení výdajů a maximalizace vytěžení z dobrého jména značky. Značka znamená tradici, zkušenosti a je velkou konkurenční výhodou.

U výrobkové politiky ve fázi úpadku pan Kotler říká, že by mělo dojít k omezení nabídky. Kvůli malosériové/kusové výrobě elektronky však omezení nabídky nemohu doporučit. Při takové výrobě na upadajícím trhu je naopak vhodné diverzifikovat nabídku a stát se co nejflexibilnější výrobní společností. To společnosti zajistí další konkurenční výhodu a možnost většího obratu i vyššího podílu na trhu.

V cenové politice má společnost na výběr ze dvou možností – prodávat levné a méně kvalitní výrobky nebo prodávat dražší, ale zato kvalitní výrobky. Společnosti nelze než doporučit vydat se druhou cestou. Zákazník se totiž nesnadno hledá, ale snadno ztrácí.

Proto by se měla společnost velmi snažit zákazníka udržet. Strategií společnosti TESLA Electrontubes s.r.o. je výborný servis, krátké termíny dodání a kvalita elektronik.

### 6.3. Strategické zaměření na základě analýzy zákazníka

V kapitole 5.3.1 jsem psala doporučení pro analýzu spokojenosti po objednávce. U každého zákazníka můžeme hodnotit úroveň spokojenosti a míru loajalitu a pomocí analýzy definovat strategické možnosti. V případě TESLA Electrontubes s.r.o. je díky jejich silné snaze o udržení zákazníka tato analýza s volbou strategie velmi důležitá. V tabulce č. 26 najdeme všechny 4 možnosti výsledku analýzy.

<b>Loajalita</b>	Vysoká	Nutnost zvýšení spokojenosti zákazníka	Skutečná identita se zákazníky (cíl)
	Nízká	Hrozba přechodu zákazníka ke konkurenci	Nutnost zajistit opatření k sepejetí individuálním přístupem
		Nízká	Vysoká
<b>Spokojenost</b>			

Tabulka č. 26 Maticе spokojenosti a loajalitu zákazníka, zdroj: [17], [57]

Cílem je získání vysoké míry loajalitu a spokojenosti zákazníka. Pokud tomu tak není, je vhodné zvolit strategii podle umístění zákazníka v matici spokojenosti.

Pokud máme vysokou míru loajalitu při nízké spokojenosti, je nutno strategicky zvýšit spokojenost naplněním specifických potřeb zákazníka. Zákazník očividně i přes svou nespokojenost nechce přejít ke konkurenci, proto je dobré zjistit, proč společnost dostala negativní hodnocení spokojenosti a tento problém odstranit (samozřejmě za předpokladu, že se to vyplatí).

Při spokojenosti a nízké míře loajalitu musí společnost opět zvolit individuální přístup a snažit se odstranit slabé stránky, čímž by měla získat konkurenční výhodu a loajalitu tak zvýšit. Je totiž nutno zákazníka přesvědčit k loajalitě.



Pokud je míra loajality i úroveň spokojenosti nízká, hrozí odchod zákazníka. Proto je nutno ihned zakročit a zkombinovat předchozí dvě strategie, opět za předpokladu, že se to vyplatí.

## 7. Závěr

Tato diplomová práce měla za cíl navrhnout marketingové analýzy trhu s generátorovými elektronkami pro společnost TESLA Electrontubes s.r.o.

V marketingové teoretické části jsou nejdříve popsány marketingové analýzy, které by jakákoliv společnost měla periodicky provádět. Pro průzkum trhu vychází veškeré analýzy ze SWOT analýzy. Jedná se o analýzy zákazníka, konkurence, distribučních cest a makroprostředí. Dále v této části najdeme také teoretický popis strategického zaměření, podle kterého lze definovat, jakými strategiemi by se firma měla řídit. Ansoffova strategie vychází z vlastností trhů a výrobků, Kotlerova strategie a Strategie životního cyklu výrobku zase z tržního podílu.

Následuje kapitola, která se zabývá historií a současným stavem společnosti. Historie společnosti je dlouhá a pomůže nám určit hned dvě silné stránky – zkušenosti a tradice.

Další kapitola se věnuje popisu a historii elektronek, poté je vysvětlen princip funkce a typy elektronek podle počtu elektrod. Dále je teoreticky popsána výroba elektronek společně s vyjmenováním materiálů, které společnost TESLA Electrontubes s.r.o. používá. Protože se jedná o generátorové elektronky, vysvětlila jsem jejich použití ve vysokofrekvenčních generátorech a stručně jsem popsala možnosti uplatnění těchto generátorů.

V praktické části jsem aplikovala většinu popsaných externích marketingových analýz pro pět vybraných elektronek pomocí dat z internetu (převážně u analýzy konkurence) a z vlastního pozorování výroby a rozhovorů ve společnosti, a tak jsem identifikoval silné a slabé stránky. Každá kapitola obsahuje shrnutí poznatků a doporučení.

U analýzy konkurence jsem prováděla primární výzkum jako potencionální zákazník a kontaktovala jsem konkurenční společnosti. Tyto dojmy mohou pomoci společnosti v získání konkurenční výhody v komunikaci se zákazníkem. Nejdůležitějším zjištěním u analýzy konkurence byly nekvalitně provedené webové stránky, proto se jim věnuje celá podkapitola externí analýzy. Zde byly použity mé vlastní několikaleté zkušenosti správy webových stránek jedné firmy a jednoho spolku.

Dále jsem se rozhodla provést návrh hodnocení dodavatelů společně se souborem .xml, který dokáže vyhodnotit a porovnat dodavatele vyplněním vah kritérií a hodnocení. Tento soubor jsem doplnila o tabulku hodnocení a tím se toto hodnocení stalo objektivní.

Pokud jde o strategii dalšího rozvoje z hlediska marketingu, v práci jsou naznačeny metody, ze kterých by firma mohla pro formulaci strategie vycházet. Z hlediska Ansoffovy matice je rozhodující stávající trh, kdy zákazníka lze uspokojit nejen stávajícími elektronkami, ale hlavně i inovací elektronek. U těchto elektronek je možno pak řešit otázku cyklu tržní životnosti výrobku. Další důležité doporučení tkví v použití dat z analýzy zákazníka, která slouží ke strategickému zaměření na základě zjištění úrovně spokojenosti a loajality.

Pokud se bude společnost TESLA Electrontubes s.r.o. řídit doporučeními, které v rámci této diplomové práce vznikly, může to posílit její umístění na trhu a umožní jí to získání a udržení více zákazníků.

## 8. Přílohy

### 8.1. Parametry elektronek

Datasheety elektronek jsou k dispozici na CD.

### 8.2. E-mailová komunikace

Dotaz

Hello,

for our company near Prague we need to buy two pieces of electron tube RS3060CL which I found on your websites. According to the fact that you are not the only company to sell those we would like to know the price (with and without shipping) and the probable time of delivery.

Thank you

Best regards  
Adela Linhartova

#### a) Richardson Electronics

Dear Mrs Linhartova,

Thank you very much for your enquiry.

My name is \_\_\_\_\_ and together with \_\_\_\_\_ we are the sale persons responsible for your Country at Richardson Electronics.

Kindly note that we are the official global stocking distributors of Thales Electron Devices, and as such we are the sole supplier of original Thales tubes. We do have the item you need immediately available from our European stock in Amsterdam.

Please be so kind to let us have the following information necessary to enter your Company in our Customer database and send you our best quotations:

- Complete company name as it must be written onto invoices
- Billing and Shipping address
- VAT number
- Phone Number
- Company activity: please kindly specify if you buy for your own use or for reselling.

Thank you in advance for your cooperation.

Best regards,

Power & Microwave Technologies  
Richardson Electronics, Ltd.

[reilpower.com](http://reilpower.com) | [reiltubes.com](http://reiltubes.com) | [rellaser.com](http://rellaser.com)



**b) Made-in-china: Eec Technology Corp., Ltd (EECTECH)**

Dear Adela,  
We just come back from holiday, sorry for late reply.  
Please find attached technical data for the tube RS3060CL equivalent.

ELECTRON TUBE RS3060CL

FOB BEIJING US        /pc  
2 pcs US\$

CFR PRAGUE, US\$     )pc  
2 pcs US\$

Packing details:

One tube packed in one carton,  
2 x (500\*500\*760) mm  
GW = about (2 x 26) KGs  
Chargeable weight= (2 x 33) KGs

Strong air worthy cartons packing.  
Delivery time = 20~25 days for two tubes, 10~15 days for one tube, up on receipt of payment.  
Warranty: 300/3000 working hours or 12 months against quality, wrong operation excluded.  
Payment: 40% down payment when confirm order, balance 60% when ready for delivery.  
Kindly note this quotation valid for 15 days only.

Best regards,

Eec Technology Corp., Ltd (EECTECH)  
Tel:                                Fax:  
Email:                             ; [eectech@msn.com](mailto:eectech@msn.com)  
Skype: eectech  
[www.eectech.biz](http://www.eectech.biz) [www.eectech.info](http://www.eectech.info)

Reliable products, Reliable EECTECH.

**c) Phamitech**

Hello,

We don't have RS3010CL, but we have ITL5-1, which can relace RS3010CL. The price is USD        /each ex works.

=====  
Best regards.

Phamitech Int'l Company Ltd.  
B-1003 New Millennium Plaza  
Beijing 100048, China  
Tel:  
Fax:

### 8.3. Seznam zkratk a vysvětlivek

**VF** vysokofrekvenční  
**ČR** Česká republika  
**SR** Slovenská republika  
**U<sub>AK</sub>** anodové napětí  
**eV** elektronvolt ( $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ )  
**J** Joule  
**U<sub>GK</sub>** mřížkové napětí  
**s.r.o.** společnost s ručením omezeným  
**Ltd.** = s.r.o.  
**B2B** = business to business  
**B2C** = business to customer  
**QMS** = Quality Management System

### 8.4. Seznam obrázků

Obr. č. 1 Životní cyklus výrobku, zdroj: [15] .....	16
Obr. č. 2 Satelitní snímek výrobní haly a administrativních budov společnosti TESLA Electrontubes s.r.o., zdroj: [36] .....	20
Obr. č. 3 Princip Edisonova jevu, zdroj: [01] .....	21
Obr. č. 4 První trioda, zdroj: [03] .....	22
Obr. č. 5 Trioda, zdroj: [48] .....	22
Obr. č. 6 VA charakteristika vakuové diody, zdroj: [07] .....	24
Obr. č. 7 Schématická značka triody, zdroj: [47] .....	25
Obr. č. 8 Zapojení a výstupní a převodní charakteristiky triody, zdroj: [14] .....	27
Obr. č. 9 Schématická značka tetrody, zdroj: [12] .....	28
Obr. č. 10 Schématická značka pentody, zdroj: [43] .....	29
Obr. č. 11 Schématická značka hexody, zdroj: [44] .....	30
Obr. č. 12 Schématická značka heptody, zdroj: [46] .....	30
Obr. č. 13 Schéma zapojení elektronkového generátoru VF kmitočtu, zdroj: [31] .....	33
Obr. č. 14 Příklad důsledku výběru nekvalitního dodavatele, zdroj: vlastní .....	42
Obr. č. 15 Náhled na webové stránky relltubes.com, zdroj: vlastní .....	52
Obr. č. 16 Náhled webové stránky made-in-china.com, zdroj: vlastní .....	52
Obr. č. 17 Náhled webové stránky phamitech.com, zdroj: vlastní .....	53
Obr. č. 18 Náhled webové stránky hexagon-hg.com, zdroj: vlastní .....	53
Obr. č. 19 Náhled hlavní stránky tesla-Electrontubes.com, zdroj: vlastní .....	54
Obr. č. 20 Nové stránky electron-tubes.cz, zdroj: vlastní .....	55

## 8.5. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 SWOT analýza, zdroj: [18].....	10
Tabulka č. 2 Rozdíl mezi B2C a B2B trhy, zdroje [20] [21] [22] .....	11
Tabulka č. 3 Ansoffova matice, zdroj: [15].....	15
Tabulka č. 4 Charakteristiky fází životního cyklu výrobku, zdroj: [51] .....	18
Tabulka č. 5 Výstupní práce elektronů, zdroj: [50] .....	23
Tabulka č. 6 Popisky ve schématu zapojení, zdroj: [31].....	33
Tabulka č. 7 Základní technické parametry elektronky RD 35 XM, zdroj: [09].....	38
Tabulka č. 8 Základní technické parametry elektronky RD 35 ZM, zdroj: [09] .....	38
Tabulka č. 9 Základní technické parametry elektronky RD 12 XMF, zdroj [09].....	39
Tabulka č. 10 Základní technické parametry elektronky RD 17 XMF, zdroj:[09].....	39
Tabulka č. 11 Základní technické parametry elektronky RD 9 XMF, zdroj: [09].....	39
Tabulka č. 12 Základní technické parametry této elektronky, zdroj: [09] .....	39
Tabulka č. 13 Hodnocení potencionálních nových konkurentů, zdroj: vlastní .....	41
Tabulka č. 14 Hodnocení vyjednávací síly odběratelů, zdroj: vlastní.....	42
Tabulka č. 15 Hodnocení vyjednávací síly odběratelů, zdroj: vlastní.....	43
Tabulka č. 16 Hodnocení substitutů, zdroj: vlastní.....	43
Tabulka č. 17 Porovnání e-mailové komunikace, zdroj: vlastní.....	46
Tabulka č. 18 Vyhodnocení kritérií webových stránek, zdroj: vlastní.....	51
Tabulka č. 19 Porovnání webových stránek, zdroj: program SEO SpyGlass .....	56
Tabulka č. 20 Hodnocení rivality mezi existujícími podniky, zdroj: vlastní.....	57
Tabulka č.21 Výsledy Porterovy analýzy pěti tržních sil, zdroj: vlastní.....	57
Tabulka č 22. Návrh kritérií a hodnocení pro hodnocení dodavatele, zdroj: vlastní, dokument Nákup společnosti TESLA Electrontubes s.r.o., zdroj: vlastní .....	66
Tabulka č. 23 Příklad hodnocení dodavatelů A, B, C, zdroj: vlastní .....	68
Tabulka č. 24 Rozdělení dodavatelů podle výsledky analýzy, zdroj: vlastní, TESLA Electrontubes s.r.o. ....	68
Tabulka č. 25 Umístění elektronek v Ansoffově matici, zdroj: [15].....	69

## 8.6. Seznam vzorců

- (1) Langmuirův vztah, zdroj: [07]
- (2) Richardsonův – Dushmanův vztah, zdroj: [07]
- (3) Výpočet zesilovacího činitele, zdroj: [48]

- (4) Výpočet průniku, zdroj: [48]
- (5) Výpočet strmosti, zdroj: [48]
- (6) Výpočet vnitřního odporu, zdroj: [48]
- (7) Barkhausenův vztah, zdroj: [48]

## 8.7. Seznam literatury a použitých zdrojů

- [01] *Elektronky* [online]. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://www.zesilovace.cz/view.php?cislocclanku=2003031202>
- [02] *Elektronka* [online]. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://monoclaniky-cz.webnode.cz/historie-jednotlivych-elektrospotrebicu/elektronka/>
- [03] *TRIODA* [online]. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://oklike.c-a-v.com/soubory/trioda.htm>
- [04] *KOVOVÉ ELEKTRONKY V HISTORII RADIOTECHNIKY: Bylo XX. století stoletím elektronky?* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.radiojournal.cz/fpeelky/fpeelky1>
- [05] *Výroba elektronek* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <https://www.misael.cz/o-elektronkach/vyroba-elektronek/>
- [06] *VIDEO: Fabrication d'une lampe triode* [online]. [cit. 2016-11-17]. Dostupné z: <http://www.dailymotion.com/video/k3Af3Vdo1s65LLryFm/>
- [07] *Měření elektronek* [online]. [cit. 2016-11-18]. Dostupné z: <http://lide.uhk.cz/prf/ucitel/radocka1/lab/Uloha1.html>
- [08] *Elektronky* [online]. [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <http://coptel.coptkm.cz/reposit.php?action=0&id=22442&revision=-1&instance=2>
- [09] Datasheety elektronek, TESLA Electron tubes s.r.o.
- [10] *Tetroda a pentoda* [online]. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.misael.cz/clanky/tetroda-a-pentoda/>
- [11] *Pentoda* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://www.zesilovace.cz/view.php?cislocclanku=2004010501>
- [12] *Tetroda* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/635>
- [13] *Hexoda* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.zesilovace.cz/view.php?cislocclanku=2004120601>
- [14] *Elektronika* [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://hellweb.loose.cz/index.php?page=school&subpage=elt&id=10>
- [15] Přednášky – marketingové strategie, doc. Vávrová, CSc., prof. Tomek



- [16] *Analýza pěti sil 5f* [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>
- [17] Přednášky ČVUT v Praze, fakulta elektrotechnická, předmět: A1B16MAR Marketing, doc. Vávrová, CSc., prof. Tomek
- [18] SWOT Analysis. *Investopedia* [online]. [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>
- [19] *SWOT analýza* [online]. [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://www.braintools.cz/toolbox/strategie/swot-analyza.html/>
- [20] Přednášky ČVUT v Praze, fakulta elektrotechnická, předmět: A1B16MAV Management výroby, doc. Vávrová, CSc., prof. Tomek
- [21] KOTASOVÁ, Barbora *Rozvoj marketingových aktivit firmy na B2B trhu*. VUT v Brně. Vedoucí práce Ing. Robert Zich, Ph.D.
- [22] *ANALÝZA NÁKUPNÍHO CHOVÁNÍ PŘI PRŮMYSLOVÝCH NÁKUPECH (B2B)* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.synext.cz/analyza-nakupniho-chovani-pri-prumyslovych-nakupech-b2b.html/>
- [23] *Průmyslové elektronky* [online]. [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.electron-tubes.cz/prumyslove-elektronky/>
- [24] Phamitech [online]. [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.phamitech.com>
- [25] Nabídka elektronek na webových stránkách made-in-china.com
- [26] *Relltubes – about us* [online]. [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.relltubes.com/about-us.html/>
- [27] NOVÁK, Zdeněk *Zdroje pro vysokofrekvenční ohřevy*. ČVUT v Praze. Vedoucí práce doc. Dr. Ing. Jan Kyncl.
- [28] *Technologie tváření kovů* [online]. [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/01.html](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/01.html)
- [29] ČERNÝ, Václav. Elektrický ohřev – odporový, dielektrický, obloukový, elektronový a laserový (4). *Elektro* [Časopis pro elektrotechniku]. **2005** (02) [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/elektricky-ohrev-odporovy-dielektricky-obloukovy-elektronovy-a-laserovy-4--13742>
- [30] *Tváření za tepla* [online]. [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://www.strojnylyceum.wz.cz/maturita/tep/tep12.pdf/>
- [31] HRADILOVÁ, Irena *Tepelný výpočet indukčních zařízení*. Vedoucí práce: Ing. Ilona Lázníčková, Ph.D.
- [32] *Indukční kalení* [online]. [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://www.bodycote.cz/cs-CZ/services/heat-treatment/harden-and-temper/induction-hardening.aspx>

- [33] *Jak vyhledávače stanoví pořadí výsledků vyhledávání* [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.bodycote.cz/cs-CZ/services/heat-treatment/harden-and-temper/induction-hardening.aspx>
- [34] *SEO – Optimalizace pro vyhledávače* [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://www.tvorba-webu.cz/seo/>
- [35] *SEO SpyGlass download* [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.seo-spyglass.com/>
- [36] *Hexagon: High Frequency Welding* [online]. [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://hexagon-hg.com.tw/front/bin/ptlist.phtml?Category=721>
- [37] *7 top trendů v B2B online marketingu* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.marcob2b.cz/top-trendy-online-b2b-marketingu>
- [38] *Druhy a použití wolframových elektrod* [online]. [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://www.svarecky-elektrody.cz/druhy-a-pouziti-wolframovych-elektrod/t-112>
- [39] *Wolframové a molybdenové elektrody, tyče, plechy a dráty* [online]. [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://www.inkosas.cz/templates/wolframove-molybdenove-slitiny-elektrody-tyce-draty-plechy.php>
- [40] *Izostatické lisování za tepla* [online]. [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://www.bodycote.cz/cs-CZ/services/hot-isostatic-pressing.aspx>
- [41] *Spotřební materiál pro CO<sub>2</sub> lasery* [online]. [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://www.transtech.cz/upload/produkty/TransTech-Metal-Info.pdf>
- [42] *CO<sub>2</sub> lasery* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: [http://lasery.wz.cz/co2\\_laser.html](http://lasery.wz.cz/co2_laser.html)
- Obrázky:
- [43] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Pentode-Symbol\\_de.svg/220px-Pentode-Symbol\\_de.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Pentode-Symbol_de.svg/220px-Pentode-Symbol_de.svg.png)
- [44] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/40/Hexode-Symbol\\_de.svg/197px-Hexode-Symbol\\_de.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/40/Hexode-Symbol_de.svg/197px-Hexode-Symbol_de.svg.png)
- [45] <http://hellweb.loose.cz/index.php?page=school&subpage=elt&id=10>
- [46] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/29/Heptode-Symbol\\_de.svg/220px-Heptode-Symbol\\_de.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/29/Heptode-Symbol_de.svg/220px-Heptode-Symbol_de.svg.png)
- [47] VLACH, Jaroslav. *Lampárna, aneb, Co to zkusit s elektronikami?* Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-091-1
- [48] DOLEČEK, Jaroslav. *Moderní učebnice elektroniky*. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-161-6
- [49] MAŽÁTKO, Jan. *Elektronika*. 6. vyd., V Idea servis 5., dopl. a upr. vyd. Praha: Idea servis, 2008. ISBN 978-80-85970-64-7

- [50] KRATOCHVÍL, Vladimír. *Výroba elektronik a zářivek*. Nakladatelství technické literatury, 1954.
- [51] KOTLER, Philip a Gary ARMSTRONG. *Marketing*. Praha: Grada, c2004. ISBN 80-247-0513-3.
- [52] JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4670-8.
- [53] STIVÍN, J., K. REGNER, L. DVOŘÁK a J. PAUKNER. *Vysokofrekvenční ohřev v průmyslu II*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1955.
- [54] KAŠÍK, Milan a Karel HAVLÍČEK. *Marketing při utváření podnikové strategie*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2009. ISBN 978-80-7408-022-7.
- [55] WOODS, W. William A. *Internetová tržiště B2B pro 21. století*. Unhošť: Petr Wimmer, 2004. ISBN 80-239-3899-1.
- [56] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
- [57] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Marketing od myšlenky k realizaci*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, 2008. ISBN 978-80-86946-80-1.
- [58] TRNKA, Milan. *Tester elektronik*. 2013. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Pavel Rozsival.